



Simulación de Eventos

Discretos

Modalidad Connect

Clave LTIN1807



Índice

Información general del curso	1
Introducción al curso	2
Metodología.....	2
Bibliografía.....	3
Evaluación.....	4
Estructura de las sesiones	4
Actividades	5
Sesiones virtuales.....	5
Calendario.....	8
Bibliografía y recursos especiales.....	9
Contenido del curso.....	10
Herramientas	10
Preguntas frecuentes.....	11
Guía para las sesiones	12
Semana 1	12
Semana 2	18
Semana 3	23
Semana 4	30
Anexo 1. Rúbrica de evidencia 1	37
Anexo 2. Rúbrica de evidencia 2	38

Información general del curso

- Clave del curso: LTIN1807
- Modalidad: Connect

Competencia del curso

Desarrolla modelos de simulación para representar el comportamiento de un sistema.





Introducción al curso

¡Bienvenido al curso de **Simulación de Eventos Discretos!**

Seguramente todos los días encuentras situaciones en las que tienes que realizar una fila de espera para ser atendido: pagar en la tienda de autoservicio, comprar un boleto en la taquilla, llevar tu auto a lavar o entrar a algún concierto.

Dentro del ámbito gerencial, en la operación de empresas, es de vital importancia que tengas el conocimiento para analizar y administrar las líneas de espera.

En este curso comprenderás la importancia del análisis estadístico en los procesos de producción, en específico en aquellos que tengan líneas de espera. Desarrollarás cálculos y simulaciones que te permitirán determinar el número correcto de unidades a procesar. Además, con base en un análisis estadístico y simulaciones, podrás diseñar líneas y programas de producción; también establecerás de manera óptima áreas específicas de trabajo que te brindarán los resultados deseados.



Metodología

Se ha diseñado un curso Connect con la finalidad de ser impartido por un docente líder con experiencia en el ámbito laboral, quien compartirá su conocimiento, experiencia y las mejores prácticas que realiza en su labor profesional.

La experiencia de cursos Connect promueve la interacción virtual entre estudiantes localizados en diferentes campus de la Universidad Tecmilenio, como una forma de enriquecer su formación, contrastando la realidad de su ciudad o región con la de otros compañeros.

Durante cada sesión virtual, el docente transmite su experiencia y actúa como guía en el proceso de aprendizaje durante la realización de las actividades.

El curso es tetramestral y tiene una distribución semanal; en cada semana se lleva a cabo una sesión virtual sincrónica de tres horas a través de una herramienta tecnológica de videoconferencia. La asistencia del participante a estas sesiones de videoconferencia es muy importante, pero no obligatoria, ya que tiene la posibilidad de revisar la sesión grabada en caso de no poder asistir en el horario establecido.

Bibliografía

Cada curso requiere un material bibliográfico disponible para su compra. Para conocer cuál es el libro que el alumno debe adquirir, revisa la sección Bibliografía del curso.





Evaluación

En la sección Evaluación el alumno puede consultar cómo se integrará la calificación final del curso. Dependiendo del curso, la evaluación puede variar con una combinación de los siguientes elementos:

- Exámenes aplicados en plataforma en las semanas 1 y 3.
- Dos evidencias para acreditar el avance en el nivel de competencia adquirido por el alumno.
- Actividades que retomen el contenido conceptual de los temas de la semana.
- Evaluación final estandarizada compuesta por instrumentos tales como mini casos, exámenes de opción múltiple, ensayos, proyectos, entre otros.



Estructura de las sesiones

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
<ul style="list-style-type: none"> • Bienvenida y presentación de agenda. • Actividad de bienestar-mindfulness. • Desarrollo de temas de la semana: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación en contextos reales. ○ Actividades. ○ Cierre del tema. • Cierre del bloque mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o <i>quiz</i>. <p>Receso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de reconexión. • Desarrollo de temas de la semana: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación en contextos reales. ○ Actividades. ○ Cierre del tema. • Cierre del bloque mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o <i>quiz</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de reconexión. • Desarrollo de temas de la semana: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación en contextos reales. ○ Actividades. ○ Cierre del tema. <p>Cierre de la sesión mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o <i>quiz</i>.</p>

Antes de acudir a una sesión, es necesario que el alumno realice las lecturas de las explicaciones y del libro de texto, ya que le proporcionarán los fundamentos teóricos de los temas del curso. De igual manera, se requiere que revise el material adicional como videos y lecturas.

Durante las sesiones sincrónicas el docente da una breve explicación del tema, resuelve dudas, comparte las instrucciones de las actividades y te acompaña durante la realización de estas.



Actividades

Algunas actividades han sido diseñadas para realizarse de manera individual y otras de manera colaborativa. Para las actividades colaborativas, tú como profesor deberás integrar equipos con alumnos de diferentes campus, lo cual te permite obtener experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.

Para mayor efectividad del trabajo colaborativo se utilizan las funcionalidades de la herramienta de colaboración que permiten la creación de salas virtuales interactivas, donde puedes compartir pantallas, documentos, videos y audios.

Como una forma de promover el dinamismo y la interacción de los alumnos en distintos formatos, durante las sesiones puedes alternar intervenciones individuales, plenarias y grupales que enriquecen sus puntos de vista y al mismo tiempo les dan la oportunidad de presentar sus ideas y posturas en torno a los temas de clase.

El resultado de todas las actividades y tareas realizadas durante la semana deberá concentrarse en un solo documento, el cual el alumno lo entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente.

Es muy importante que el alumno revise el esquema de evaluación y los criterios que utilizarás para otorgarle una calificación. Lo anterior con la intención de que desde el inicio de la semana tenga claro el nivel de complejidad y esfuerzo que se requiere para realizar las entregas semanales y garantizar el éxito dentro del curso.

En caso de tener dudas sobre algún ejercicio o sobre el contenido del curso, el alumno puede contactarte a través de los medios que le indiques.



Sesiones virtuales



Es muy importante que cuentes con los siguientes **requerimientos tecnológicos** para llevar a cabo y con éxito las sesiones.



Red con conexión ancha para tener una excelente comunicación, mínimo con **6 MB** de ancho de banda.



Computadora



Cámara



Micrófono o bocinas



Uso de los navegadores Chrome o Firefox



Durante la sesión se recomienda no tener otras aplicaciones abiertas (ejemplo: Facebook, Netflix, YouTube, etc.)





Evaluación

Números	Evaluable	Ponderación
1	Actividad semanal	10
2	Evidencia 1	30
3	Actividad semanal	10
4	Evidencia 2	30
5	Examen Final	20
	<i>Total</i>	100



Calendario

Semana	Temas	Actividades	Evidencia	Examen
1	1. Líneas de espera 2. Modelos de líneas de espera 3. Líneas de espera en situaciones reales 4. Conceptos básicos de simulación	✓		
2	5. Elementos de un modelo de simulación 6. Números pseudoaleatorios 7. Pruebas de los números pseudoaleatorios		✓	
3	8. Probabilidad básica 9. Determinación del tipo de distribución 10. Generación de variables aleatorias 11. Verificación de los modelos de simulación	✓		
4	12. Modelos de simulación 13. Lenguajes de simulación 14. Construcción de modelos mediante lenguajes de simulación 15. Aplicación de un lenguaje de simulación		✓	
5	Examen final			✓



Bibliografía y recursos especiales

Libro de texto

- ➔ García, E., García, H., y Cárdenas, L. (2013). *Simulación y análisis de sistemas con Promodel* (2ª ed.). México: Pearson.
ISBN: 9786973215114
ISBN eBook: 9786073215015

Libros de apoyo

- ➔ Taha, H. (2017). *Investigación de Operaciones* (10ª ed.). México: Pearson.
ISBN: 978-607-32-41212
ISBN eBook: 978-607-32-41205

Requerimientos especiales

- ➔ Software Tecnomatix Plant Simulation
La versión disponible en tu campus



Contenido del curso

Tema 1	Líneas de espera
Tema 2	Modelos de líneas de espera
Tema 3	Líneas de espera en situaciones reales
Tema 4	Conceptos básicos de simulación
Tema 5	Elementos de un modelo de simulación
Tema 6	Números pseudoaleatorios
Tema 7	Pruebas de los números pseudoaleatorios
Tema 8	Probabilidad básica
Tema 9	Determinación del tipo de distribución
Tema 10	Generación de variables aleatorias
Tema 11	Verificación de los modelos de simulación
Tema 12	Modelos de simulación
Tema 13	Lenguajes de simulación
Tema 14	Construcción de modelos mediante lenguajes de simulación
Tema 15	Aplicación de un lenguaje de simulación



Herramientas

Para asegurar que el alumno aproveche al máximo su experiencia educativa en esta modalidad de cursos, recomendamos que revise estos [tutoriales](#).



Preguntas frecuentes

¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido del curso?

Lo puedes reportar a la cuenta atencioncursos@servicios.tecmilenio.mx, también puedes compartir sugerencias para el contenido y actividades del curso.

¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada una en las

El coordinador docente te debe de proporcionar esta información.

¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

¿Tengo que capturar las calificaciones en banner y en la plataforma educativa?

Sí, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los alumnos estén informados de su avance y reciban retroalimentación de parte tuya de todo lo que realizan en el curso. En banner es el registro oficial de las calificaciones de los alumnos.



Guía para las sesiones

Semana 1

Bloque 1

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida y presentación de la agenda	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al curso. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace: https://youtu.be/h4g6rc-7GUw	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión de los temas: 1. Líneas de espera 2. Modelos de líneas de espera	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 1 de la Actividad de la semana.	15 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos

Actividad 1

Parte 1

1. Ir a la página web
2. Descargar los archivos de Tecnomatix Plant Simulation.
3. Instalar Tecnomatix Plant Simulation.
4. Iniciar el programa.
5. Revisar y documentar las herramientas de trabajo.
6. Realizar un reporte con los nombres de todas las herramientas que se encuentran en la **Toolbox**.

Entregable

Documento que integre lo solicitado y el archivo de simulación

Semana 1

Bloque 2

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 3. Líneas de espera en situaciones reales	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 2 de la Actividad de la semana.	20 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	5 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos

Actividad 1 Parte 2

1. Incorpora un elemento **Source** al área de trabajo.
2. Agrega los elementos **Station, Buffer y Drain**.
3. Crea una unión entre los elementos por medio de la opción **Connector**.
4. Configura la simulación con **Open Event Controller**.
5. Inicia la simulación.
6. Visualiza los productos procesados durante la simulación en estadísticos.
7. Incorpora el elemento Chart.
8. Enlaza las estaciones al elemento Chart.
9. Configura los tiempos de operación en las estaciones.
10. Reinicia la simulación.
11. Visualiza las gráficas de las estaciones.

Entregable

Documento que integre lo solicitado y el archivo de simulación

Semana 1

Bloque 3

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 4. Conceptos básicos de simulación	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 3 de la Actividad de la semana.	30 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	5 minutos

Actividad 1

Parte 3

- Calcula las medidas de desempeño de los siguientes problemas:
 - En un sistema de producción se tiene un operador, el promedio de piezas producidas por hora es de 50 y el tiempo de servicio es de dos minutos por pieza. La distribución del servicio es exponencial.
 - En un restaurante se tiene un solo mesero, los clientes llegan con una distribución de Poisson y con tasa media de 15 por hora. Si el mesero trabaja de forma continua, el número de clientes que puede atender en una hora tiene distribución de Poisson con media de 20. Determina la proporción del tiempo durante el cual nadie espera servicio.
- Entrega un reporte con las respuestas y conclusiones.

 **Entregable**

Documento que integre lo solicitado y el archivo de simulación

Crterios de evaluaci3n de la semana

Actividad 1	Crterios de evaluaci3n	Ponderaci3n	Puntos sobre evaluaci3n final
Parte 1	<p>Documento con el reporte de la actividad solicitada.</p> <p>Buena estructura del documento, correcta ortograf3a y desarrollo claro de las ideas.</p> <p>Conclusiones sobre los resultados obtenidos.</p>	30%	<i>3 puntos</i>
Parte 2	<p>Archivo de la simulaci3n en Tecnomatix.</p> <p>Reporte en formato Word, buena ortograf3a y desarrollo claro de las ideas.</p> <p>Conclusiones sobre los resultados obtenidos.</p>	30%	<i>3 puntos</i>
Parte 3	<p>Entrega en el reporte las respuestas y conclusiones.</p>	40%	<i>4 puntos</i>
	Totales	100%	<i>10 puntos</i>

Semana 2**Bloque 1**

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida y presentación de la agenda	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al curso. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace: https://youtu.be/NMkE477r-fg	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión de los temas: 5. Elementos de un modelo de simulación	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 1 de la Evidencia 1.	10 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Evidencia 1

Parte 1

Crear una serie de modelos de simulación siguiendo las instrucciones:

1. Crea un modelo y renómbralo como Planta1.
2. Incluye tres líneas de producción y que cada una tenga lo siguiente:
 - Cinco estaciones de trabajo.
 - Uso de operadores.

Entregable

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones.

Semana 2

Bloque 2

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 6. Números pseudoaleatorios	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 2 de la Evidencia 1.	15 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	5 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Evidencia 1

Parte 2

3. Incluye en alguna línea el uso de lo siguiente:

- Entradas y salidas de la línea.
- Simulación de fallas en las estaciones.
- Un chart del desempeño de los procesos.



Entregable

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones.

Semana 2**Bloque 3**

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 7. Pruebas de los números pseudoaleatorios	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 3 de la Evidencia 1	25 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	10 minutos

Evidencia 1**Parte 3****Evidencia 1. Parte 3**

4. Incluye al final un ensamble donde se muestren los nombres de las entidades utilizadas.
5. Redacta una conclusión sobre el aprendizaje obtenido con esta actividad.

Criterios de evaluación de la semana

Realiza la entrega de tu evidencia con base en los criterios de evaluación que se muestran en la **rúbrica** (ver anexo 2).

Comentado [MVT1]: PW: insertar link de descarga de evi1.pdf

**Entregable**

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones.

Semana 3

Bloque 1

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida y presentación de la agenda	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al curso. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace: https://youtu.be/ST5sDEWspgA	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión de los temas: 8. Probabilidad básica 9. Determinación del tipo de distribución	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 1 de la Actividad de la semana.	10 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Actividad 2**Parte 1**

1. Agrega dos estaciones y cuatro espacios de trabajo.
2. Genera los enlaces de los espacios de trabajo y las estaciones.
3. Agrega los elementos WorkerPool y FootPath.
4. Crea una copia del FootPath.
5. Une los elementos y crea un elemento Broker.
6. Asigna servicios específicos a los trabajadores.
7. Designa servicios específicos a los espacios de trabajo.
8. Designa servicios a las estaciones para el procesamiento.
9. Designa el servicio en la estación para el transporte.
10. Designa el destino hacia donde se va a transportar el producto.
11. Completa el sistema de producción.
12. Inicia la simulación.

**Entregable**

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones y el archivo de animación.

Semana 3

Bloque 2

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo, sentadillas, estiramientos, etcétera).	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 10. Generación de variables aleatorias	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 2 de la Actividad de la semana.	15 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	5 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Actividad 2**Parte 2**

Parte 2

1. Agrega tres estaciones, una fuente de llegada y un elemento de salida.
2. Coloca los espacios de trabajo y genera las uniones correspondientes.
3. Agrega los elementos **WorkerPool** y **Broker**.
4. Asigna servicios específicos a los trabajadores.
5. Designa un servicio específico a un espacio de trabajo (**job1** a **Workplace**).
6. Designa **carry** al **Workplace1**.
7. Establece **carry** para el **Workplace2**.
8. Asigna **job1** al **Workplace3**.
9. Establece **job2** para el **Workplace4**.
10. Designa el servicio en la primera estación para el procesamiento.
11. Establece el servicio en la primera estación para el transporte.
12. Asigna el servicio en la segunda estación para el procesamiento.
13. Establece el servicio en la tercera estación para el procesamiento.
14. Inicia la simulación.

 **Entregable**

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones y el archivo de animación.

Semana 3

Bloque 3

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 11. Verificación de los modelos de simulación	30 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 3 de la Actividad de la semana.	15 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	10 minutos

Actividad 2**Parte 3****Parte 3**

1. Redacta dos casos donde se establezcan simulaciones terminales.
2. Encuentra los intervalos de confianza para cada uno.
3. Los siguientes datos son el resultado de 10 réplicas de simulación para un sistema de producción. Determina el intervalo de confianza con un nivel de aceptación del 99%.

143.2	123.5	187.5	167.5	143.2	197.5	191.2	183.2	193.4	180.3
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

4. Establece y redacta dos casos para simulaciones no terminales.
5. Para cada caso, encuentra su longitud de réplica.
6. Se estima la desviación estándar $S = 15$, mediante la realización de una corrida inicial con tamaño $n = 20$ de una variable normal. Calcula la longitud de réplica para estimar el valor medio del rango ± 0.2 , con un nivel de aceptación de 95%.

**Entregable**

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones.

Criterios de evaluación de la semana

<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Puntos sobre evaluación final</i>
Para la simulación solicitada, entrega archivo de la simulación en Tecnomatix y reporte realizado en Word.	30%	3 puntos
Para la simulación solicitada, entrega archivo de la simulación en Tecnomatix y reporte realizado en Word.	30%	3 puntos
Reporte realizado en Word que incluye los casos y la solución a los cuestionamientos.	40%	4 puntos
Totales	100%	10 puntos

Semana 4**Bloque 1**

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida y presentación de la agenda	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al curso. El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	10 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace: https://youtu.be/rhtjtaHAOos	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión de los temas: 12. Modelos de simulación 13. Lenguajes de simulación	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 1 de la Evidencia 2.	10 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Evidencia 2**Parte 1**

Una fábrica de componentes mecánicos tiene una lista de productos básica (ver tabla 1) que son elaborados en una línea de producción funcional, según se muestra en la figura 1.

El dueño de la empresa está por firmar un contrato de venta, pero los requisitos del mismo incluyen que debe entregar las piezas dentro de cierto tiempo límite. De lo contrario, incurriría en penalizaciones. La empresa no cuenta con opciones para comprar más maquinaria, así que debe cumplir el pedido con la maquinaria actual. Para el ejercicio planteado aplica el algoritmo de ordenamiento binario, para el cual puedes guiarte con la siguiente lectura:

Medina, P., Cruz, E., y Pinzón, M. (2010). Generación de celdas de manufactura usando el algoritmo de ordenamiento binario (AOB). *Scientia et Technica*, 1(44). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4562386.pdf>

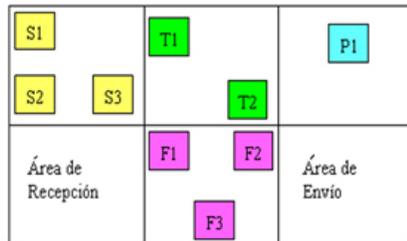


Figura 1. Distribución de las diferentes máquinas que utilizarás para cada producto.

Producto	Proceso a realizar	Máquina
BB-3301	Torneado	Torno-2
	Fresado	Fresadora-1
EA-1222	Desbaste	Fresadora-3
	Torneado	Torno-1
GB-2202	Torneado	Torno-2
	Corte	Sierra-1
	Fresado	Fresadora-1
AB-2202	Corte	Sierra-3
	Pulido	Pulidor-1
	Desbaste	Fresadora-2
DB-3223	Pulido	Pulidor-1
	Fresado	Fresadora-2
BB-3511	Corte	Sierra-1
	Fresado	Fresadora-1
FC-2131	Torneado	Torno-1
	Desbaste	Fresadora-3
AB-2101	Corte	Sierra-3

	Fresado	Fresadora-2
CA-4672	Corte	Sierra-2
	Fresado	Fresadora-3

Tabla 1. Datos de operación para los diferentes productos.

 Entregable

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones.

Semana 4

Bloque 2

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 14. Construcción de modelos mediante lenguajes de simulación	20 minutos
Actividad del tema	Realizar parte 2 de la Evidencia 2.	15 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	5 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Evidencia 2

Parte 2

Parte 2

Calcula lo siguiente:

- El número de celdas.
- Las máquinas de cada celda.
- Las familias de productos a fabricar en cada celda (algunas pueden coincidir por su proceso).
- La diferencia de tiempo para fabricar todos los productos entre el Layout actual (por proceso) y el Layout propuesto (celular).



Entregable

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones.

Semana 4

Bloque 3

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo de temas de la semana	Revisión del tema: 15. Aplicación de un lenguaje de simulación	20 minutos
Actividad del tema	Realizar la parte 3 de la Evidencia 2.	20 minutos
Cierre de bloque	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, <i>quiz</i> o foro plenario.	10 minutos

Evidencia 2**Parte 3****Parte 3**

Los tiempos de traslado entre máquinas son de 15 minutos cuando se traslada entre áreas contiguas y de 2 minutos cuando se traslada entre máquinas de la misma área. No es posible moverse en diagonal. Solo se permiten hasta tres máquinas por área y no es posible mover el área de recepción ni el área de envío. También considera la tabla de procesamiento de la **tabla 2** para cada máquina.

Locación	Tiempo de procesamiento
Entrada de material	3 minutos
S1 (Sierra-1)	3 minutos
S2 (Sierra-2)	3 minutos
S3 (Sierra-3)	3 minutos
T1 (Torno-1)	4 minutos
T2 (Torno-2)	4 minutos
F1 (Fresadora-1)	4 minutos
F2 (Fresadora-2)	4 minutos
F3 (Fresadora-3)	4 minutos
P1 (Pulido-1)	3 minutos
Salida de productos	3 minutos

Tabla 2. Tiempos de operación para los diferentes procesos.

El resultado de tu evidencia de la semana se deberá concentrar en **un solo documento** que se entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente, con base en los siguientes criterios de evaluación:

**Entregable**

Documento que integre lo solicitado en las instrucciones

Criterios de evaluación de la semana

Realiza la entrega de tu evidencia con base en los criterios de evaluación que se muestran en la **rúbrica (ver anexo 2)**.

Anexo 1. Rúbrica de evidencia 1

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Distribución de las estaciones que intervienen en la construcción de una línea de producción.	20-17	16-14	13-0	20
	Presenta de forma clara la distribución de las estaciones relacionadas con el proceso de cada modelo o producto a entregar.	Presenta de forma ambigua la distribución de las estaciones relacionadas con el proceso de cada modelo o producto a entregar.	Presenta de forma deficiente la distribución de las estaciones relacionadas con el proceso de cada modelo o producto a entregar.	
2. Uso de elementos conectores y de análisis del proceso.	30-26	25-21	20-0	30
	Realiza la conexión entre estaciones de forma precisa, así como también presenta correctamente el análisis del desempeño en las estaciones.	Realiza de forma ambigua la conexión entre estaciones, así como también presenta errores en el análisis del desempeño en las estaciones.	Realiza de forma deficiente la conexión entre estaciones, así como también presenta errores en el análisis del desempeño en las estaciones, o no presenta el análisis de desempeño.	
3. Reporta claramente el procedimiento que realizó y realiza una simulación eficiente (sin errores de programación).	30-26	25-21	20-0	30
	Reporta los pasos que realizó y no existen errores en su programación.	Reporta los pasos que realizó, de forma ambigua y existen algunos errores en su programación.	Reporta de forma deficiente los pasos que realizó y existen errores en su programación.	
4. Informa adecuadamente los resultados que obtuvo con la distribución de las estaciones, la simulación de las fallas que utilizó en ciertas estaciones o en todas.	20-17	16-14	13-0	20
	Presenta los resultados de su proceso correctamente, que incluyen el desempeño de las estaciones (donde se detalla la ocupación de la máquina, tiempos muertos o cuellos de botella).	Presenta de forma ambigua los resultados de su proceso y no incluye el desempeño de las estaciones (donde se detalla la ocupación de la máquina, tiempos muertos o cuellos de botella).	Presenta de forma deficiente los resultados de su proceso y no incluye el desempeño de las estaciones (donde se detalla la ocupación de la máquina, tiempos muertos o cuellos de botella).	

Anexo 2. Rúbrica de evidencia 2

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Distribución de las celdas ("layout") de manufactura que intervienen en la construcción de una línea de producción.	Presenta de forma clara la distribución de las máquinas (torno, fresadora, cortadora, pulidora, conveyor requeridos, brazos de robot o elementos buffer para optimizar el proceso etc.) relacionadas con el proceso de cada modelo o producto a entregar.	Presenta de forma ambigua la distribución de las máquinas (torno, fresadora, cortadora, pulidora, conveyor requeridos, brazos de robot o elementos buffer para optimizar el proceso etc.) relacionadas con el proceso de cada modelo o producto a entregar.	Presenta de forma deficiente la distribución de las máquinas (torno, fresadora, cortadora, pulidora, conveyor requeridos, brazos de robot o elementos buffer para optimizar el proceso etc.) relacionadas con el proceso de cada modelo o producto a entregar.	20
2. Programación eficiente de los tiempos de procesamiento en cada máquina.	30-26 Realiza la programación de los tiempos entre celdas de manufactura de forma precisa, así como los tiempos de procesamiento en cada máquina.	25-21 Realiza de forma ambigua la programación de los tiempos entre celdas de manufactura de forma precisa, así como los tiempos de procesamiento en cada máquina.	20-0 Realiza de forma deficiente la programación de los tiempos entre celdas de manufactura de forma precisa, así como los tiempos de procesamiento en cada máquina.	20
3. Reporta claramente el procedimiento que realizó y realiza una simulación eficiente (sin errores de programación).	30-26 Reporta los pasos que realizó y presenta el código de su programación de forma clara y concisa.	25-21 Reporta de forma ambigua los pasos que realizó y presenta el código de su programación de forma clara y concisa.	20-0 Reporta de forma deficiente los pasos que realizó y presenta el código de su programación de forma clara y concisa.	30
4. Informa	30-26	25-21	20-0	

adecuadamente los resultados que obtuvo con el diseño de su "layout" y los elementos que utilizó para optimizar la producción.	Presenta los resultados de su proceso utilizando los diagramas de trabajo donde se detalla la ocupación de la máquina, tiempos muertos o cuellos de botella.	Presenta de forma ambigua los resultados de su proceso utilizando los diagramas de trabajo donde se detalla la ocupación de la máquina, tiempos muertos o cuellos de botella.	Presenta de forma deficiente los resultados de su proceso utilizando los diagramas de trabajo donde se detalla la ocupación de la máquina, tiempos muertos o cuellos de botella.	30
--	--	---	--	----