22932

Universidad Nacional de General Sarmiento

Expediente N°21802/19.-

LOS POLVORINES, 18 JUN 2019

**VISTO:** el Estatuto de la Universidad Nacional de General Sarmiento; la Resolución (CS) N°2614/08, la Resolución (CIDEI) N°5563/19, el Expediente N° 21802/19; y

**CONSIDERANDO:**

Que por Resolución (CS) N° 2614/08 se aprueban los Lineamientos Generales para el Desarrollo de las actividades de Formación Continua en la Universidad Nacional de General Sarmiento.

Que mediante la Resolución (CIDEI) N°5563/19 el Instituto de Industria ha presentado a la Sra. Rectora una propuesta para la realización del Curso de Formación Continua "Introducción a simulación de procesos con FlexSim".

Que los contenidos de la propuesta se ajustan a los Lineamientos Generales para el Desarrollo de las actividades de Formación Continua de la UNGS.

Que corresponde aprobar el Curso de Formación Continua "Introducción a simulación de procesos con FlexSim" su estructura, contenidos y modalidad.

**POR ELLO:**

**LA RECTORA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO RESUELVE:**

**ARTÍCULO N°1:** Aprobar el Curso de Formación Continua "Introducción a simulación de procesos con FlexSim" cuyo programa analítico forma parte de la presente Resolución como anexo en cuatro (4) páginas.

**ARTÍCULO N°2:** Regístrese, comuníquese al Instituto de Industria, a la Secretaría de Administración, a la Dirección de Títulos y Planes, a Dirección General de Biblioteca y Documentación y a la Unidad de Auditoría Interna. Cumplido, archívese.

UNGS

**RESOLUCIÓN DE RECTORADO N°:** 22932

Dra. Gabriela Leticia Diker
Rectora
Universidad Nacional de General Sarmiento

Universidad Nacional de General Sarmiento

Expediente N°21802/19.-

ANEXO I

## 1- DATOS IDENTIFICATORIOS DEL PROYECTO

- **Título del proyecto**: Introducción a simulación de procesos con FlexSim
- **Localización de la oferta:** Dependencias de la UNGS
- **Área y/o disciplina comprendida en la capacitación**: Análisis, diseño e implementación de sistemas organizacionales complejos / Ingeniería Industrial
- **Destinatarios:** Estudiantes y profesores/as que estén interesados en la simulación de procesos orientado a las áreas de Manufactura, Producción y Logística de las empresas.
- **Modalidad de la capacitación**: Presencial
- **Formato:** Taller
- **Carga horaria**: 24 hs. totales.
- **Costo**: El curso será gratuito para los/as estudiantes y profesores/as de la UNGS y arancelado para los/as estudiantes externos/as.
- **Presupuesto**: Instituto de Industria

## 2- EQUIPO CAPACITADOR

- **Apellido y Nombres**: Acosta Esteban Fernando
- **N° de documento**: 26.473.589
- **Título**: Ingeniero Industrial

UNGS

- **Apellido y Nombres**: Fernández Marcelo Oscar
- **N° de documento**: 12.345.237
- **Título**: Ingeniero Industrial

## 3- DESCRIPCION PROYECTO

- **Síntesis del proyecto**

El taller de capacitación se basa en métodos de aprendizaje activo, bajo la modalidad presencial y en un formato de "aprender haciendo" o taller (el dictado se realizará íntegramente en un Laboratorio de computación con el software disponible en todas las PCs). En este



Juan María Gutiérrez 1150 (B1613GSX) Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires, Argentina
Conmutador: 4469-7500 - (B1663ZAB) San Miguel
Centro Cultural: Julio A. Roca 850 (B1663MIR) San Miguel, Provincia de Buenos Aires, Argentina - Teléfono: 4451-7924/25
info@ungs.edu.ar - www.ungs.edu.ar

sentido, se desarrollarán en cada clase los conceptos teóricos y se pondrán en práctica a través de diversos modelos de aplicación utilizando el software de simulación FlexSim. Los/as estudiantes tendrán la oportunidad de revisar conceptos, desarrollar modelos, analizar resultados, y aplicar técnicas de modelación de manera incremental en complejidad y en la cantidad de elementos utilizados para la resolución de las problemáticas planteadas en cada caso.

En cada clase se presentarán diversos casos donde serán resueltos mediante el modelado y la simulación. Al terminar el taller los/as estudiantes podrán continuar la construcción de modelos de simulación con la licencia de "FlexSim versión estudiante" disponible en Internet.

- **Fundamentación**

Desde la primera revolución industrial hasta la actualidad, la industria ha sufrido profundas transformaciones para adaptarse a las exigencias demandadas por el mercado y aprovechar las tecnologías del momento. En la actualidad varios autores coinciden en que estamos en presencia de una nueva revolución industrial: La industria 4.0 en la que las tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel determinante. Entre los ejes entorno al que se articula este concepto se encuentra la Simulación de procesos industriales que permitan mejorar la toma de decisiones empresariales además de contribuir a la construcción de una "fábrica inteligente".

Se debe comprender a la simulación como una herramienta que sirve para la investigación y revisión de los sistemas y equipos, para obtener una mejora continua y progresiva de los mismos. Su desarrollo está dado por las siguientes etapas: la formulación del problema, la definición del sistema de análisis, la formulación del modelo de resolución, la recolección de los datos necesarios del sistema, la implementación del modelo en la computadora, la verificación y validación del modelo y los resultados, el diseño de experimentos y la experimentación propiamente dicha, la interpretación de la sensibilidad del modelo, la implementación real del modelo, y por último la documentación obtenida.

Si bien la simulación es una herramienta potente, por sí solo no produce el resultado óptimo de un proceso productivo. Para ello existen diferentes técnicas que permiten encontrar óptimos locales y/o globales, analizando el tipo de problemas, restricciones y funciones objetivos que permitan valorizar cada uno de los resultados posibles.

De igual manera, comprender el funcionamiento de un sistema productivo construyendo un modelo representativo de la realidad permite posteriormente analizar diversos escenarios para mejorar el proceso de toma de decisiones.

Este taller pretende dar los primeros pasos en la construcción de un proyecto de simulación haciendo foco en el modelado conceptual, el



Juan María Gutiérrez 1150 (B1613GSX) Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires, Argentina
Conmutador: 4469-7500 - (B1663ZAB) San Miguel
Centro Cultural: Julio A. Roca 850 (B1663MIR) San Miguel, Provincia de Buenos Aires, Argentina - Teléfono: 4451-7924/25
info@ungs.edu.ar - www.ungs.edu.ar

Universidad Nacional de General Sarmiento



modelado de datos y el modelado computacional que validados y verificados nos permitirá realizar análisis sobre diferentes escenarios. En relación al modelo computacional se utilizará el software "FlexSim ® versión estudiantil".

- **Objetivos**

  - Introducir a los/as estudiantes en la metodología para la construcción de un modelo de simulación.
  - Formar al estudiante en la técnica de modelado conceptual IDEF-SIM para la construcción de proyectos de simulación.
  - Introducir a los/as estudiantes en herramientas estadísticas para la construcción de modelos de datos.
  - Proporcionar a los/as estudiantes herramientas informáticas para la toma de datos de sistemas reales.
  - Desarrollar en los/as estudiantes habilidad de formulación y capacidad de análisis utilizando técnicas de simulación, principalmente con aplicaciones en la industria.
  - Proveer a los/as estudiantes del taller las herramientas y conceptos necesarios para empezar a construir modelos de simulación con el software especializado en la materia FlexSim ®.

- **Contenidos**

**Unidad I**

Introducción a la simulación. Metodología de proyecto de simulación. Modelo conceptual con IDEF-SIM. Modelo de datos. Modelo computacional. Recorrido por el menú de FlexSim ®. Principales elementos para la construcción de un proyecto de simulación.

**Unidad II**

Modelado de datos. Uso de herramientas para la toma de datos. Uso de Neochronos ®. Representar un proceso de manufactura dentro de una fábrica en donde los productos se mueven y se procesan en distintos puestos de trabajo. Los STATEMENT o sentencias utilizadas para dar la lógica al modelo son: ./ WAIT ./ MOVE FOR ./ GRAPHIC ./ ACUM

**Unidad III**

Incorporar y familiarizarse con la incorporación recursos y caminos de los mismos dentro del proyecto de simulación. Se incorpora nuevos elementos: Resources ./ Path Networks / MOVE WITH. Al final de cada uno de los modelos construidos se realiza un análisis de los output obtenidos y se realiza una interpretación de los resultados obtenidos en cuanto a: ./ % Utilización (recursos, y maquinas) ./ Producción del sistema ./ Cuello de botella del sistema

UNGS

**Unidad IV**

Incorporar fallas a las máquinas y detenciones en los operadores asociados a: Almuerzo, BREAKS. Se incorpora el trabajo con un nuevo STATEMENT para visualizar en pantalla distintos estados y resultados: ./ DISPLAY. Aprender a trabajar con múltiples rutas, incorporando distribuciones de usuario para establecer distintos atributos para los productos. Se incorpora el trabajo con nuevos STATEMENT para incorporar



Juan María Gutiérrez 1150 (B1613GSX) Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires, Argentina
Conmutador: 4469-7500 - (B1663ZAB) San Miguel
Centro Cultural: Julio A. Roca 850 (B1663MIR) San Miguel, Provincia de Buenos Aires, Argentina - Teléfono: 4451-7924/25
info@ungs.edu.ar - www.ungs.edu.ar

la lógica de trabajo con los recursos y puestos de trabajo: ./ LOGS ./ IF THEN ELSE ./ CLOCK.

**Unidad V**

Aprender a rutear según probabilidad y a trabajar con variables globales en el sistema modelado. Se incorpora el trabajo con un nuevo STATEMENT para trabajar con las variables globales: ./ INC. Trabajar con más entidades y recursos en el sistema simulado, se incorporan reglas de ruta del tipo JOINT. Representar la distribución de productos de proveedores a una fábrica que será utilizado más adelante, se incorpora el trabajo con distribución de probabilidades y reglas de ruta tipo Load.

- **Duración y carga horaria:** 24 hs. totales distribuidas en 6 clases de 4 hs. cada una.

  - **Evaluación:**

  La evaluación del taller se realizará mediante la presentación de un modelo conceptual y un modelo computacional. El primero será utilizando la técnica IDEF-SIM y la segunda utilizando "FlexSim versión estudiantil".

  - **Bibliografía:**

  Applied Simulation: Modeling and Analysis using FlexSim, 5th Edition (Beaverstock, Greenwood, and Nordgren).
  Apuntes y presentación del docente.

  - **Certificación:**

  Se otorgarán certificado de asistencia a los/as estudiantes que cumplan con el 75% de asistencia a la totalidad de la cursada.



Juan María Gutiérrez 1150 (B1613GSX) Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires, Argentina
Conmutador: 4469-7500 - (B1663ZAB) San Miguel
Centro Cultural: Julio A. Roca 850 (B1663MIR) San Miguel, Provincia de Buenos Aires, Argentina - Teléfono: 4451-7924/25
info@ungs.edu.ar - www.ungs.edu.ar