

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Vicerrectoría Académica y de Investigación
Curso: Programación Lineal
Código: 100404

Guía de actividades y rúbrica de evaluación - Unidad 2 -
Tarea 2 – Análisis de modelos de programación lineal para
la optimización de recursos

1. Descripción de la actividad

Tipo de actividad: En grupo colaborativo	
Momento de la evaluación: Intermedio	
Puntaje máximo de la actividad: 175 puntos	
La actividad inicia el: miércoles, 16 de octubre de 2024	La actividad finaliza el: martes, 26 de noviembre de 2024
Con esta actividad se espera conseguir los siguientes resultados de aprendizaje: Resultado de aprendizaje 3: Aplicar los algoritmos de los análisis paramétricos de dualidad, sensibilidad y post-óptimo en modelos de programación lineal asociados a procesos de producción de bienes o de prestación de servicios para la optimización de recursos en sistemas productivos o logísticos.	
La actividad consiste en: En el entorno de Aprendizaje, consultar los referentes bibliográficos de la Unidad 2 – Análisis paramétricos de programación lineal: Taha, H. (2017). <i>Investigación de operaciones</i> (pp.139-152), Khan, S., Bari, A. y Faisal, M. (2019). <i>Linear and integer programming</i> (pp.114-121), Taha, H. (2017). <i>Investigación de operaciones</i> (pp.98-106) y Taha, H. (2017). <i>Investigación de operaciones</i> (pp.155-162) y OVIs relacionados para revisar los análisis paramétricos de programación lineal, dualidad, sensibilidad y post-óptimo, respectivamente, también consultar los diferentes Anexos que presentan el uso de herramientas tecnológicas en programación lineal para encontrar y comprobar los resultados de la solución de los modelos de programación lineal, asistir a las webconferencias educativas del curso o consultar su grabación en	

Encuentros sincrónicos vía webconferencia (entorno de Información inicial) y asistir a los encuentros CIPAS.

Actividad individual:

A continuación, encontrará 3 ejercicios con situaciones problema de programación lineal, uno sobre Análisis de dualidad, otro sobre Análisis de sensibilidad y un tercero sobre Análisis post-óptimo, que se deben desarrollar manualmente en hoja de cálculo (Excel) y en Solver (Excel) de forma individual en el Foro de discusión (entorno de Aprendizaje) y entregar de manera colaborativa en el entorno de Evaluación, para lo cual debe seleccionar el rol a desempeñar en el trabajo colaborativo.

Ejercicio 1. Análisis de dualidad.

Se presenta la siguiente **situación problema de programación lineal**:

La empresa American Business Company, produce detergente en polvo tipo 1, detergente en polvo tipo 2 y detergente en polvo tipo 3 para el lavado de ropa, pisos, cocinas, baños y superficies en general.

Producir detergente en polvo tipo 1, genera un costo de \$6.800 (dólares) y requiere 0,75 toneladas de grasas vegetales, 0,05 toneladas de hidróxido de sodio y 0,20 toneladas de agentes tensioactivos.

Producir detergente en polvo tipo 2, genera un costo de \$7.900 (dólares) y requiere 0,72 toneladas de grasas vegetales, 0,07 toneladas de hidróxido de sodio y 0,21 toneladas de agentes tensioactivos.

Producir detergente en polvo tipo 3, genera un costo de \$9.000 (dólares) y requiere 0,69 toneladas de grasas vegetales, 0,09 toneladas de hidróxido de sodio y 0,22 toneladas de agentes tensioactivos.

La empresa, en su planta de producción dispone como mínimo de 650 toneladas de grasas vegetales, de 50 toneladas de hidróxido de sodio y de 180 toneladas de agentes tensioactivos.

La empresa American Business Company, requiere optimizar los costos percibidos por cada tipo de detergente en polvo a producir y solicita el análisis de dualidad para la optimización de recursos del sistema de producción.

A partir de la situación problema:

1. Formular el problema primal como un modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel), formular el problema primal como un modelo de programación lineal, plantear la función objetivo primal, las restricciones primales y restricción de no negatividad.

2. Solucionar el problema primal por el método simplex dual.

En hoja de cálculo (Excel), plantear la forma estándar del método simplex dual al problema primal, diseñar la tabla inicial del método simplex dual y construir las tablas de las iteraciones de la solución del problema primal por el método simplex dual.

3. Comprobar los resultados del problema primal.

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar y comprobar los resultados de la solución del problema primal obtenidos en la hoja de cálculo (Excel).

4. Formular el problema dual a partir del problema primal.

En hoja de cálculo (Excel), formular el problema dual a partir del problema primal como un modelo de programación lineal, plantear la función objetivo dual, las restricciones duales y restricción de no negatividad o irrestrictas.

4. Solucionar el problema dual por el método simplex primal.

En hoja de cálculo (Excel), plantear la forma estándar del método simplex primal del problema dual, diseñar la tabla inicial del método

simplex primal del problema dual y construir las tablas de las iteraciones de la solución del problema dual por el método simplex primal.

5. Comprobar los resultados del modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar y comprobar los resultados de la solución del problema dual obtenidos en la hoja de cálculo (Excel).

6. Relacionar la optimización de recursos en los modelos de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel) relacionar la interpretación de los resultados de la solución del problema primal y de la solución del problema dual a partir de la situación problema para la optimización de recursos en el sistema de producción en español y en inglés.

Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad.

Se presenta la siguiente **situación problema de programación lineal**:

La empresa American Business Company, produce fibra de carbono tipo 1, fibra de carbono tipo 2 y fibra de carbono tipo 3, utilizada en la industria aeroespacial, ingeniería civil, aplicaciones militares y deportes de motor.

Producir fibra de carbono tipo 1, genera una utilidad de \$30.800 (dólares) y requiere 0,95 toneladas de poliacrilonitrilo, 0,05 toneladas de rayón y 85 minutos en el proceso termoquímico de carbonización.

Producir fibra de carbono tipo 2, genera una utilidad de \$29.600 (dólares) y requiere 0,92 toneladas de poliacrilonitrilo, 0,08 toneladas de rayón y 80 minutos en el proceso termoquímico de carbonización.

Producir fibra de carbono tipo 3, genera una utilidad de \$28.400 (dólares) y requiere 0,89 toneladas de poliacrilonitrilo, 0,11 toneladas de rayón y 75 minutos en el proceso termoquímico de carbonización.

La empresa, en su proceso de producción dispone como máximo de 500 toneladas de poliacrilonitrilo, de 25 toneladas de rayón y de 40.000 minutos para el proceso termoquímico de carbonización.

La empresa American Business Company, requiere optimizar las utilidades percibidas por cada tipo de fibra de carbono a producir y solicita el análisis de sensibilidad para la optimización de recursos del sistema de producción.

A partir de la situación problema:

1. Formular el problema como un modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel), formular el problema como un modelo de programación lineal, plantear la función objetivo, las restricciones por recursos y restricción de no negatividad.

2. Solucionar el modelo de programación lineal por el método simplex primal:

En hoja de cálculo (Excel), plantear la forma estándar del método simplex primal al modelo de programación lineal, diseñar la tabla inicial del método simplex primal y construir las tablas de las iteraciones de la solución del modelo de programación lineal por el método simplex primal.

3. Comprobar los resultados del modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar y comprobar los resultados de la solución del modelo de programación lineal obtenidos en la hoja de cálculo (Excel).

4. Realizar el análisis de sensibilidad a la solución óptima simplex primal del modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel), generar el informe de sensibilidad y a partir de este, determinar los valores máximos y mínimos cuando se presenta costos reducidos de cero y precios sombra de cero para asignar los nuevos coeficientes de las variables de la función objetivo y las nuevas disponibilidades de las restricciones, respectivamente:

Por reducción: valor que se encuentre entre el valor mínimo y el coeficiente original.

Por aumento: valor que se encuentre entre el coeficiente original y el valor máximo, para:

- a. Analizar los cambios de aumento y reducción de los coeficientes de las variables de la función objetivo:

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar los resultados de la solución de los nuevos modelos de programación lineal por aumento y reducción de los coeficientes de las variables de la función objetivo.

- b. Analizar los cambios de aumento y reducción de las disponibilidades de las restricciones:

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar los resultados de la solución de los nuevos modelos de programación lineal por aumento y reducción de las disponibilidades de las restricciones.

4. Relacionar la optimización de recursos en los modelos de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel) relacionar la interpretación de los resultados de la solución del modelo de programación lineal y de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad a partir de la situación problema para la optimización de recursos en el sistema de producción en español y en inglés.

Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.

Se presenta la siguiente **situación problema de programación lineal**:

La empresa American Business Company, produce pasta de papel tipo 1, pasta de papel tipo 2 y pasta de papel tipo 3 para la industria del

papel, las industrias transformadoras del papel y la economía circular del papel.

Producir pasta de papel tipo 1, genera una utilidad de \$17.600 (dólares) y requiere 0,60 toneladas de fibra virgen de madera, 0,40 toneladas de fibra de papel reciclada y 69 minutos para el proceso de mezclado.

Producir pasta de papel tipo 2, genera una utilidad de \$16.300 (dólares) y requiere 0,56 toneladas de fibra virgen de madera, 0,44 toneladas de fibra de papel reciclada y 62 minutos para el proceso de mezclado.

Producir pasta de papel tipo 3, genera una utilidad de \$15.000 (dólares) y requiere 0,52 toneladas de fibra virgen de madera, 0,48 toneladas de fibra de papel reciclada y 55 minutos para el proceso de mezclado.

La empresa, en su planta de producción dispone como mínimo de 500 toneladas de fibra virgen de madera y como máximo de 400 toneladas de fibra de papel reciclada y de 60.000 minutos para el proceso de mezclado.

La empresa American Business Company, requiere optimizar las utilidades percibidas por cada tipo de pasta de papel a producir y solicita el análisis post-óptimo para la optimización de recursos del sistema de producción.

A partir de la situación problema:

1. Formular el problema como un modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel), formular el problema como un modelo de programación lineal, plantear la función objetivo, las restricciones por recursos y restricción de no negatividad.

2. Solucionar el modelo de programación lineal por el método simplex artificial:

En hoja de cálculo (Excel), plantear la forma estándar del método simplex artificial al modelo de programación lineal, diseñar la tabla inicial del método simplex artificial y construir las tablas de las iteraciones de la solución del modelo de programación lineal por el método simplex artificial.

3. Comprobar los resultados del modelo de programación lineal:

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar y comprobar los resultados de la solución del modelo de programación lineal obtenido en la hoja de cálculo (Excel).

4. Realizar el análisis post-óptimo a la solución óptima simplex artificial del modelo de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel), generar el informe de sensibilidad y a partir de este, determinar los valores máximos y mínimos para asignar los nuevos coeficientes a todas las variables de la función objetivo y los nuevos lados derechos a todas las restricciones, respectivamente:

Por reducción: valor que se encuentre por debajo del valor mínimo.

Por aumento: valor que se encuentre por encima del valor máximo, para:

a. Realizar los cambios que afectan la factibilidad:

1. Cambios por aumento y reducción en el lado derecho.

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar los resultados de la solución de los nuevos modelos de programación lineal por aumento y reducción en el lado derecho.

2. Adición de una nueva restricción.

En hoja de cálculo (Excel) plantear la nueva restricción infactible:

Uso de fibra de caña de azúcar:

Producir pasta de papel tipo 1 requiere 0,05 toneladas de fibra de caña de azúcar.

Producir pasta de papel tipo 2 requiere 0,08 toneladas de fibra de caña de azúcar.

Producir pasta de papel tipo 3 requiere 0,11 toneladas de fibra de caña de azúcar.

La compañía en su proceso de producción requiere como mínimo de 10 toneladas de fibra de caña de azúcar.

Agregarla al modelo de programación lineal y utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar los resultados de la solución del nuevo modelo de programación lineal.

b. Realizar los cambios que afectan la optimalidad:

1. Cambios por aumento y reducción en los coeficientes de la función objetivo.

En hoja de cálculo (Excel) utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar los resultados de la solución de los nuevos modelos de programación lineal por aumento y reducción de los coeficientes de las variables de la función objetivo.

2. Adición de una nueva actividad.

En hoja de cálculo (Excel) plantear la nueva actividad:

Producir pasta de papel tipo 4 genera una utilidad de \$14.000 (dólares) y requiere 0,48 toneladas de fibra virgen de madera, 0,52 toneladas de fibra de papel reciclado y 48 minutos para el proceso de mezclado.

Agregarla al modelo de programación lineal y utilizar el complemento Solver (Excel) para encontrar la solución del nuevo modelo de programación lineal.

5. Relacionar la optimización de recursos en los modelos de programación lineal.

En hoja de cálculo (Excel) relacionar la interpretación de los resultados de la solución del modelo de programación lineal y de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo a partir de la situación problema para la optimización de recursos en el sistema de producción en español y en inglés.

Actividad colaborativa:

1. Uso de herramientas tecnológicas en la solución del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.

A partir de las situaciones problema de programación lineal del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y Ejercicio 3. Análisis de sensibilidad:

1. Formular los problemas como modelos de programación lineal.

Utilizar cualquiera de las herramientas tecnológicas propuestas para encontrar la formulación de los modelos de programación lineal, tomar capturas de pantalla y presentarlas en hoja de cálculo (Excel).

2. Solucionar los modelos de programación lineal.

Utilizar cualquiera de las herramientas tecnológicas propuestas para encontrar la solución de los modelos de programación lineal, tomar capturas de pantalla y presentarlas en hoja de cálculo (Excel).

3. Relacionar la optimización de recursos en los modelos de programación lineal.

Realizar un vídeo corto interpretando los resultados de cualquiera de los modelos o nuevos modelos de programación lineal en inglés, el cual debe enlazarse mediante URL en el foro de discusión.

2. Asistencia a evento internacional programado por la Universidad, Escuela y/o Cadena de formación.

- Si el evento es certificado, bastará con presentar el certificado de asistencia, el cual debe enlazarse mediante URL en el foro de discusión.
- Si el evento no es certificado, presentar captura de pantalla del formulario de asistencia al evento, el cual debe enlazarse mediante URL en el foro de discusión.

De forma individual y oportuna, presentar en el foro de discusión (entorno de Aprendizaje) los avances de la formulación, solución, comprobación de los resultados y la relación de la optimización de recursos en los modelos de programación lineal del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, en hoja de cálculo (Excel) y Solver (Excel) para recibir realimentación por parte del tutor asignado al grupo de trabajo.

De forma colaborativa, el grupo colaborativo (**Compilador, Revisor, Evaluador, Entregas y Alertas**) debe:

1. Seleccionar la solución de los modelos de programación lineal a entregar:

Seleccionar la solución del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, la solución del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y la solución del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, dentro de los presentadas de forma individual, para:

- a. Revisar y verificar el algoritmo simplex y análisis paramétricos aplicados en la solución de los modelos de programación lineal para realizar correcciones y/o ajustes.
- b. Revisar y verificar los resultados de la solución de los modelos de programación lineal arrojados en los análisis paramétricos obtenidos en la hoja de cálculo y en Solver (Excel) para realizar correcciones y/o ajustes.
- c. Revisar y verificar la relación de la optimización de recursos en los modelos de programación lineal arrojados en los análisis paramétricos para realizar correcciones y/o ajustes.

2. Relacionar el uso de herramientas tecnológicas en la solución de los modelos de programación lineal:

Seleccionar los aportes a entregar de la formulación y solución de los modelos de programación lineal del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, mediante el uso de herramientas tecnológicas, junto a la URL de los videos cortos con la interpretación de los resultados de cualquiera de los modelos o nuevos modelos de programación lineal en inglés.

3. Diligenciar la matriz de seguimiento a la actividad colaborativa:

Revisar y verificar que cada uno de los participantes del grupo colaborativo haya presentado las actividades individuales y haya participado en las actividades colaborativas en el foro de discusión, información que debe diligenciarse en hoja de cálculo (Excel) en una tabla titulada **Matriz de seguimiento a la actividad colaborativa** y que debe contener:

- a. Relación de participantes.
- b. Rol desempeñado.
- c. Solución del Ejercicio 1. Análisis de dualidad.
- d. Solución del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad.
- e. Solución del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.
- f. Solución de los modelos de programación lineal con el uso de herramientas tecnológicas.
- g. Vídeo de interpretación de resultados de los modelos de programación lineal en inglés.
- h. Certificado o evidencia de asistencia a evento internacional.
- i. Aportes a la consolidación del informe a entregar.

4. Construir el informe Análisis de modelos de programación lineal para la optimización de recursos:

Elaborar el informe a entregar en hoja de cálculo (Excel) en el Foro de discusión (entorno de Aprendizaje).

5. Realizar la entrega del informe Análisis de modelos de programación lineal para la optimización de recursos:

De forma colaborativa, el **Entregas** realizará la entrega del informe en el entorno de Evaluación.

Para el desarrollo de la actividad tenga en cuenta que:

En el entorno de Información inicial debe: Consultar y revisar la Agenda del curso, Noticias del curso, Foro general del curso, Encuentros sincrónicos vía webconferencia, Atención sincrónica y Acompañamiento B-learning - In situ.

En el entorno de Aprendizaje debe: Consultar el Syllabus del curso, los referentes bibliográficos de la Unidad 2, los anexos y presentar en el Foro de discusión, los avances de las actividades individuales y los aportes a las actividades colaborativas.

En el entorno de Evaluación debe: Entregar el informe de manera colaborativa de acuerdo a sus especificaciones y disponibilidad programada en la Agenda del curso.

Evidencias de trabajo independiente:

En esta actividad no se requieren evidencias de trabajo independiente.

Evidencias de trabajo independiente:

Las evidencias de trabajo independiente para entregar son:

Documentos en hoja de cálculo (Excel) que contengan:

Solución Ejercicio 1. Análisis de dualidad.

1. Formulación del problema primal como modelo de programación lineal.
2. Solución del problema primal en hoja de cálculo (Excel).
3. Comprobación de los resultados del problema primal en Solver (Excel).
4. Formulación del problema dual como modelo de programación lineal.
5. Solución del problema dual en hoja de cálculo (Excel).
6. Comprobación de los resultados del problema dual en Solver (Excel).
7. Relación de la optimización de recursos del problema primal y del problema dual.

Solución Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad.

1. Formulación del problema como modelo de programación lineal.
2. Solución del modelo de programación lineal en hoja de cálculo (Excel).
3. Comprobación de los resultados del modelo de programación lineal en Solver (Excel).
4. Formulación de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad.
5. Solución de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad en Solver (Excel).
6. Relación de la optimización de recursos del modelo de programación lineal y de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad.

Solución Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.

1. Formulación del problema como modelo de programación lineal.
2. Solución del modelo de programación lineal en hoja de cálculo (Excel).
3. Comprobación de los resultados del modelo de programación lineal en Solver (Excel).
4. Formulación de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo.
5. Solución de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo en Solver (Excel).
6. Relación de la optimización de recursos del modelo de programación lineal y de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo.

Evidencias de trabajo grupal:

Las evidencias de trabajo grupal a entregar son:

Documento en hoja de cálculo (Excel) titulado **Análisis de modelos de programación lineal para la optimización de recursos**, que debe contener la siguiente información y presentación:

Portada. Identificando la actividad, el título, los autores, el tutor, el curso, la institución, la escuela, el programa y el año.

Contenido:

Matriz de seguimiento a la actividad colaborativa.

- a. Relación de participantes.
- b. Rol desempeñado.
- c. Solución del Ejercicio 1. Análisis de dualidad.
- d. Solución del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad.
- e. Solución del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.
- f. Solución de los modelos de programación lineal con el uso de herramientas tecnológicas.
- g. Vídeo de interpretación de resultados de los modelos de programación lineal en inglés.
- h. Certificado o evidencia de asistencia a evento internacional.
- i. Aportes a la consolidación del informe a entregar.

Solución Ejercicio 1. Análisis de dualidad.

1. Formulación del problema primal como modelo de programación lineal.
2. Solución del problema primal en hoja de cálculo (Excel).
3. Comprobación de los resultados del problema primal en Solver (Excel).
4. Formulación del problema dual como modelo de programación lineal.
5. Solución del problema dual en hoja de cálculo (Excel).
6. Comprobación de los resultados del problema dual en Solver (Excel).
7. Relación de la optimización de recursos del problema primal y del problema dual.

Solución Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad.

1. Formulación del problema como modelo de programación lineal.
2. Solución del modelo de programación lineal en hoja de cálculo (Excel).
3. Comprobación de los resultados del modelo de programación lineal en Solver (Excel).
4. Formulación de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad.
5. Solución de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad en Solver (Excel).

6. Relación de la optimización de recursos del modelo de programación lineal y de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis de sensibilidad.

Solución Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.

1. Formulación del problema como modelo de programación lineal.
2. Solución del modelo de programación lineal en hoja de cálculo (Excel).
3. Comprobación de los resultados del modelo de programación lineal en Solver (Excel).
4. Formulación de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo.
5. Solución de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo en Solver (Excel).
6. Relación de la optimización de recursos del modelo de programación lineal y de los nuevos modelos de programación lineal surgidos en el análisis post-óptimo.

Solución de los modelos de programación lineal del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo mediante el uso de herramientas tecnológicas.

1. Formulación de los problemas como modelos de programación lineal mediante el uso de herramientas tecnológicas.
2. Solución de los modelos de programación lineal mediante el uso de herramientas tecnológicas.
3. Relación de la optimización de recursos de los modelos de programación lineal: URL vídeo de interpretación de resultados de los nuevos modelos de programación lineal en inglés (por participante).

Asistencia a eventos internacionales programados por la Universidad, Escuela o Cadena de formación.

URL certificado o evidencia de asistencia a evento internacional (por participante).

Bibliografía (con norma APA).

Archivo

Extensión: .xls

Identificación: Tarea 2_No. de grupo colaborativo

3. Lineamientos generales para la elaboración de las evidencias a entregar.

Para evidencias elaboradas **en grupo colaborativamente**, tenga en cuenta las siguientes orientaciones:

1. Todos los integrantes del grupo deben participar con sus aportes en el desarrollo de la actividad.
2. En cada grupo deben elegir un solo integrante que se encargará de entregar el producto solicitado en el entorno que haya señalado el docente.
3. Antes de entregar el producto solicitado deben revisar que cumpla con todos los requerimientos que se señalaron en esta guía de actividades.
4. Solo se deben incluir como autores del producto entregado, a los integrantes del grupo que hayan participado con aportes durante el tiempo destinado para la actividad.

Tenga en cuenta que todos los productos escritos individuales o grupales deben cumplir con las normas de ortografía y con las condiciones de presentación que se hayan definido.

En cuanto al uso de referencias considere que el producto de esta actividad debe cumplir con las normas **APA**

En cualquier caso, cumpla con las normas de referenciación y evite el plagio académico, para ello puede apoyarse revisando sus productos escritos mediante la herramienta Turnitin que encuentra en el campus virtual.

Considere que en el acuerdo 029 del 13 de diciembre de 2013, artículo 99, se considera como faltas que atentan contra el orden académico, entre otras, las siguientes: literal e) "El plagiar, es decir, presentar como de su propia autoría la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizado por otra persona. Implica también el uso de citas o referencias faltas, o proponer citad donde no haya coincidencia entre ella y la referencia" y liberal f) "El reproducir, o copiar con fines de lucro, materiales educativos o resultados de

productos de investigación, que cuentan con derechos intelectuales reservados para la Universidad”

Las sanciones académicas a las que se enfrentará el estudiante son las siguientes:

- a) En los casos de fraude académico demostrado en el trabajo académico o evaluación respectiva, la calificación que se impondrá será de cero puntos sin perjuicio de la sanción disciplinaria correspondiente.
- b) En los casos relacionados con plagio demostrado en el trabajo académico cualquiera sea su naturaleza, la calificación que se impondrá será de cero puntos, sin perjuicio de la sanción disciplinaria correspondiente.

3. Formato de Rúbrica de evaluación

Tipo de actividad: En grupo colaborativo	
Momento de la evaluación: Intermedio	
La máxima puntuación posible es de 175 puntos	
Primer criterio de evaluación: Utiliza el foro de discusión para desarrollar y presentar la Tarea 2. Este criterio representa 10 puntos del total de 175 puntos de la actividad.	Nivel alto: El estudiante desarrolla y presenta todas las actividades propuestas en el foro de discusión. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 9 puntos y 10 puntos Nivel Medio: El estudiante desarrolla y presenta algunas actividades propuestas en el foro de discusión. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 8 puntos Nivel bajo: El estudiante no desarrolla y no presenta las actividades propuestas en el foro de discusión. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos
Segundo criterio de evaluación: Utiliza el análisis de dualidad en la solución de modelos de programación lineal asociados a procesos para la optimización de recursos en sistemas productivos o logísticos. Este criterio representa 30 puntos del total	Nivel alto: El estudiante identifica y aplica correctamente el análisis de dualidad (problema primal y problema dual) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 1. Análisis de dualidad, determinando correctamente todos los aspectos solicitados. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 29 puntos y 30 puntos Nivel Medio: El estudiante identifica y aplica parcialmente correcto el análisis de dualidad (problema primal y problema dual) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 1. Análisis de dualidad, determinando correctamente algunos de los aspectos solicitados. Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 28 puntos Nivel bajo: El estudiante no identifica y no aplica el análisis de dualidad (problema primal y problema dual) en el modelo de

de 175 puntos de la actividad	<p>programación lineal que presenta el Ejercicio 1. Análisis de dualidad.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos</p>
<p>Tercer criterio de evaluación:</p> <p>Utiliza el análisis de sensibilidad en la solución de modelos de programación lineal asociados a procesos para la optimización de recursos en sistemas productivos o logísticos.</p> <p>Este criterio representa 30 puntos del total de 175 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El estudiante identifica y aplica correctamente el análisis de sensibilidad (cambio en los coeficientes de las variables de la función objetivo y cambio en las disponibilidades de las restricciones) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad, determinando correctamente todos los aspectos solicitados.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 29 puntos y 30 puntos</p> <p>Nivel Medio: El estudiante identifica y aplica parcialmente correcto el análisis de sensibilidad (cambio en los coeficientes de las variables de la función objetivo y cambio en las disponibilidades de las restricciones) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad, determinando correctamente algunos de los aspectos solicitados.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 28 puntos</p> <p>Nivel bajo: El estudiante no identifica y no aplica el análisis de sensibilidad (cambio en los coeficientes de las variables de la función objetivo y cambio en las disponibilidades de las restricciones) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos</p>
<p>Cuarto criterio de evaluación:</p> <p>Utiliza el análisis post-óptimo en la solución de modelos de programación lineal asociados a procesos para la optimización de</p>	<p>Nivel alto: El estudiante identifica y aplica correctamente el análisis post-óptimo (cambios en la factibilidad y cambios en la optimalidad) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, determinando correctamente todos los aspectos solicitados.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 29 puntos y 30 puntos</p> <p>Nivel Medio: El estudiante identifica y aplica parcialmente correcto el análisis post-óptimo (cambios en la factibilidad y</p>

<p>recursos en sistemas productivos o logísticos.</p> <p>Este criterio representa 30 puntos del total de 175 puntos de la actividad</p>	<p>cambios en la optimalidad) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, determinando correctamente algunos de los aspectos solicitados.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 28 puntos</p> <p>Nivel bajo: El grupo estudiante no identifica y no aplica el análisis post-óptimo (cambios en la factibilidad y cambios en la optimalidad) en el modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos</p>
<p>Quinto criterio de evaluación:</p> <p>Utiliza herramientas tecnológicas en la solución de modelos de programación lineal asociados a procesos para la optimización de recursos en sistemas productivos o logísticos y asiste a eventos internacionales programados por la Universidad, Escuela o cadena de formación.</p> <p>Este criterio representa 30 puntos del total de 175 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El grupo colaborativo utiliza correctamente herramientas tecnológicas para la formulación, solución y optimización de recursos de los modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 1. Análisis de dualidad, el Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y el Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, determinando correctamente todos los aspectos solicitados y asiste a eventos internacionales programados por la Universidad, Escuela o cadena de formación.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 29 puntos y 30 puntos</p> <p>Nivel Medio: El grupo colaborativo utiliza parcialmente correcto herramientas tecnológicas en la formulación, solución y optimización de recursos de los modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 1. Análisis de dualidad, del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo, determinando correctamente algunos de los aspectos solicitados y asiste a eventos internacionales programados por la Universidad, Escuela o cadena de formación.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 28 puntos</p> <p>Nivel bajo: El grupo colaborativo no utiliza herramientas tecnológicas en la formulación, solución y optimización de recursos de los modelo de programación lineal que presenta el Ejercicio 1. Análisis de dualidad, del Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y del Ejercicio 3. Análisis post-óptimo y no asiste a</p>

	<p>eventos internacionales programados por la Universidad, Escuela o cadena de formación.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos</p>
<p>Sexto criterio de evaluación:</p> <p>Informe Análisis de modelos de programación lineal para la optimización de recursos.</p> <p>Este criterio representa 35 puntos del total de 175 puntos de la actividad</p>	<p>Nivel alto: El grupo colaborativo presenta correctamente el informe con el análisis correcto del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y Ejercicio 3. Análisis post-óptimo en hoja de cálculo (Excel) de forma manual y mediante herramientas tecnológicas, con excelente redacción, ortografía, citas y referencias bibliográficas conforme a la norma APA en su contenido.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 34 puntos y 35 puntos</p> <p>Nivel Medio: El grupo colaborativo presenta el informe con el análisis parcialmente correcto del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y Ejercicio 3. Análisis post-óptimo en hoja de cálculo (Excel) de forma manual y mediante herramientas tecnológicas, con problemas de redacción, ortografía, citas y referencias bibliográficas conforme a la norma APA en su contenido.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 33 puntos</p> <p>Nivel bajo: El grupo colaborativo no presenta el informe con el análisis del Ejercicio 1. Análisis de dualidad, Ejercicio 2. Análisis de sensibilidad y Ejercicio 3. Análisis post-óptimo.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos</p>
<p>Séptimo criterio de evaluación:</p> <p>Responsabilidad asumida en el trabajo colaborativo.</p> <p>Este criterio representa 10 puntos del total</p>	<p>Nivel alto: El estudiante desempeña el rol asumido en el trabajo colaborativo con responsabilidad y cumplimiento.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 9 puntos y 10 puntos</p> <p>Nivel Medio: El estudiante desempeña el rol asumido en el trabajo colaborativo con falta de responsabilidad y cumplimiento.</p> <p>Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 2 puntos y 8 puntos</p>

**de 175 puntos de
la actividad**

Nivel bajo: El estudiante no desempeña el rol asumido o no asume un rol en el trabajo colaborativo.

Si su trabajo se encuentra en este nivel puede obtener entre 0 puntos y 1 puntos