**Título del Proyecto:** Diseño básico en Python de vigas de Hormigón Armado, sometidas a esfuerzos de flexo compresión y cortante con normas ACI / CIRSOC. Resistencia admisible y optimización en base a su sección y longitud.

**---- Antes:** Análisis de Resistencias admisibles a la flexo compresión de Vigas de Hormigón Armado en Python para una empresa de Prefabricados. (Vigas de Hormigón Armado hechas en plantas industriales). Para su posterior optimización en base a su longitud, sección y fck (Resistencia Característica). ----

**Planteamiento del Problema:** Ante la necesidad de contar con soluciones más precisas y automatizadas, se plantea el desarrollo de una herramienta computacional que permita realizar un primer diseño básico de vigas de hormigón armado, evaluando su comportamiento estructural frente a flexo-compresión y cortante, utilizando métodos de resistencia admisible y permitiendo optimizar dimensiones y cuantías de acero según parámetros geométricos y de carga.

De esta forma, se busca facilitar la toma de decisiones en **etapas preliminares** al cálculo final y al proyecto, disminuyendo tiempos de cálculo y asegurando verificaciones estructurales dentro del marco normativo vigente.

1. **Objetivos:** Desarrollar una aplicación en Python que permita realizar el diseño básico de vigas de hormigón armado, considerando flexo-compresión y esfuerzo cortante, aplicando criterios de resistencia admisible, y que además optimice la selección de la sección y longitud de la viga de acuerdo con las normas de diseño vigentes (ACI / CIRSOC).
   1. Implementar un módulo que **calcule las solicitaciones** (momentos flectores y fuerzas cortantes) aplicadas a la viga.
   2. Programar el **cálculo de capacidad resistente** a flexión, compresión y cortante según reglamento local (ej.: CIRSOC, ACI, EHE u otro elegido).
   3. Determinar el **dimensionamiento del acero de refuerzo** necesario en función de las solicitaciones.
   4. Verificar los **estados límite de servicio** (fisuración, deformaciones) si aplica al alcance.
   5. Diseñar un módulo de **optimización**, que sugiera una sección adecuada para la viga considerando criterios estructurales y económicos.
   6. Crear una **interfaz gráfica de usuario (GUI)** para facilitar el uso de la herramienta por ingenieros y estudiantes.
   7. Generar reportes de cálculo en formato PDF o Excel para documentar los resultados del diseño.
2. **Metodología:** Para lograr los objetivos mencionados, se utilizarán las siguientes bibliotecas y herramientas:
   1. Python: El lenguaje de programación principal para el desarrollo de la aplicación.
   2. Jupyter Notebooks: Para crear documentación.
   3. NumPy y SciPy: Para implementar algoritmos numéricos y cálculos matemáticos.
   4. Pandas: Para la manipulación y análisis de datos.
   5. Matplotlib o Seaborn: Para la generación de gráficos y visualización de datos.
3. **Resultados Esperados/Requerimientos de la Aplicación:**

Se espera que la aplicación final cumpla con los siguientes resultados y requerimientos:

* 1. Interfaz de usuario intuitiva para la carga de datos tales como sección, longitud, fck y acceso a esa información para cada pieza.
  2. Diseño estructural verificado de vigas de hormigón armado sometidas a flexo-compresión y cortante.
  3. Dimensionamiento del refuerzo (longitudinal y transversal) cumpliendo los criterios de resistencia admisible.
  4. Cálculo de estadísticas relevantes, como promedio, desviación estándar y percentiles.
  5. Generación de gráficos que representen diagramas de momento flector y cortante.
  6. Selección de una sección óptima basada en la geometría disponible, cargas y parámetros del material.
  7. Reporte de resultados que incluya:
     1. Datos del Proyecto.
     2. Sección adoptada.
     3. Armaduras calculadas.
     4. Diagramas solicitación-resistencia.
     5. Verificaciones finales.