

---

TWO-STAGE ROBUST UC INCLUDING A NOVEL SCENARIO-BASED  
UNCERTAINTY MODEL FOR WIND POWER APPLICATIONS

CAMILO ADOLFO CAMPOS VALDÉS  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES

### RESUMEN

Los complejos procesos que involucran la determinación de disponibilidad de potencia proveniente de energías renovables, como energía eólica, imponen grandes desafíos a los operadores de sistemas de transmisión (TSOs), a la hora de pronosticar la potencia en sistemas con altos niveles de generación eólica alrededor del mundo. Hoy en día, muchos de estos TSOs utilizan herramientas de planificación que consideran la incertidumbre en la potencia de viento. Sin embargo, la mayoría de estos métodos típicamente requieren estrictos supuestos acerca del comportamiento probabilístico del error de pronóstico, y usualmente ignora la naturaleza dinámica de los procesos de pronóstico.

En esta tesis, se propone un marco metodológico para obtener una política de predespacho (UC); este método, considera un nuevo modelo de incertidumbre basado en escenarios para aplicaciones de potencia eólica. La metodología está compuesta por tres grandes fases. Las dos primeras generan intervalos de pronóstico usando el enfoque de inferencia predictiva bootstrap. La tercera fase corresponde al modelo y solución del problema de predespacho robusto en dos etapas, que considera los intervalos provenientes de la primera fase.

El comportamiento del método propuesto, es evaluado utilizando como caso de estudio una nueva granja eólica a ser incorporada en el sistema interconectado del norte grande (SIGP). **palabras claves:** problema de predespacho; optimización robusta; inferencia predictiva bootstrap.

## ABSTRACT

The complex processes involved in the determination of the availability of power from renewable energy sources, such as wind power, impose great challenges in the forecasting processes carried out by transmission system operators (TSOs). Nowadays, many of these TSOs use operation planning tools that take into account the uncertainty of the wind-power. However, most of these methods typically require strict assumptions about the probabilistic behavior of the forecast error, and usually ignore the dynamic nature of the forecasting process.

In this thesis a methodological framework to obtain robust unit commitment (UC) policies is presented; such methodology considers a novel scenario-based uncertainty model for wind power applications. The proposed method is composed by three main phases. The first two phases generate a sound wind-power forecast using a bootstrap predictive inference approach. The second phase corresponds to modeling and solving a one-day ahead robust UC considering the output of the first phase. The performance of proposed approach is evaluated using as case study a new wind farm to be incorporated into the northern interconnected system (NIS) of Chile. Different projections of wind-based power installation, as well as different characteristic of the uncertain data, are considered in this study. **key words:** unit commitment problem; robust optimization; bootstrap inference process.