

1 Automatización de Distribución

Objetivo General	Implementar elementos de automatización de distribución de acuerdo a criterios bien establecidos, según la situación
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los indicadores en los circuitos bajo automatización • Desarrollar un metodología para determinar el tipo de automatización más óptima según criterios como: ubicación, carga, usuarios, nivel tensión, histórico de fallas, etc. • Desarrollar una base de conocimiento de acuerdo al seguimiento de la implementación de automatización en circuitos característicos

Análisis económico y financiero con beneficio-costo

De acuerdo a una experiencia internacional (MidAmerican Energy Company), algunas relaciones beneficio-costo encontradas son:

- Menos rutinas de inspección
- Aumento de vida en equipos
- Cambios en puntos de operación (inversiones retrasadas)
- Reducción de salidas innecesarias
- Reducción tiempo de solución de fallas
- Menos multas por índices fuera de límites

Otros beneficios comprobados, con funciones de costo por evaluar, de la automatización de distribución se agrupan en:

- Mejoras de confiabilidad
- Reducción de pérdidas/ Aumento eficiencia
- Gestión de Activos
- Servicio al consumidor
- Mejor Operación
- Planeamiento optimizado

Cronograma básico

Cada proyecto de AD debe contar con un estudio previo de la situación actual y de las necesidades futuras. Ante la variedad de aplicaciones y tecnologías, los cronogramas se deben adaptar a esas circunstancias

Relaciones con otros proyectos

Varios proyectos similares se realizar alternadamente. Sin embargo la recomendación es realizar proyectos con enfoques diferentes para ampliar la base de conocimiento.

Estándares aplicables

Marco regulatorio e incentivos

La regulación establece la remuneración para la instalación de nuevos equipos de acuerdo a ciertos criterios. Es necesario realizar una revisión de la regulación para confirmar que los proyectos tengan la remuneración adecuada.

Impacto en la Industrial Nacional

Muchas de las tecnologías usadas nos son complejas ni requieren de fábricas especiales. En el país se pueden producir para el uso interno y la exportación.

Necesidades de Recursos Humanos

Se requiere capacitación continua para estar actualizado con las ventajas, beneficios, retos, cronogramas, necesidades, etc. Los conceptos usados no son complejos, por lo cual no se requiere un conocimiento muy profundo.

Requerimientos de comunicaciones

Dependiendo del proyecto, los requerimientos son especiales. Sin embargo, en AD se utilizan todas las formas de comunicación disponibles.

Estado del arte nacional e internacional

A nivel internacional se han implementado diversos tipos de automatización, mientras que se trabaja en nuevas tecnologías. Las investigaciones se enfocan en las siguientes categorías:¹

- Equipos y tecnologías de monitoreo y control (sensores, indicadores de falla, sincrofasores, etc.)
- Equipos de distribución (limitadores de corriente falla, transformadores inteligentes, electrónica de potencia, superconductores)
- Tecnologías de comunicación (conectividad con distintos elementos, tecnologías tradicionales e inalámbricas, integración de

¹ Value of Distribution Automation Applications. Energy and Environmental Economics, Inc. EPRI Solutions. 2007

Automatización de Distribución

plataformas, adaptación a IEC61850)

- Sistemas de información (integración de sistemas, modelos, integración de AMI)
- Herramientas de modelado y análisis, funciones de optimización (modelos, reemplazo de activos, optimización de nivel de carga, impacto de GD, simulaciones avanzadas)

Los grupos de aplicaciones principales de AD son:

- Aplicaciones SCADA
- Monitoreo Avanzado
- Reconfiguración automática del sistema
- Control coordinado de tensión y VAR
- Reducción de tensión de conservación (CVR)
- Control de carga y gestión de la demanda
- Outage Management Systems OMS
- Gestión de Activos avanzada
- Estimación en tiempo real
- Sistema de gestión de calidad de potencia
- Métodos tradicionales de mejora de confiabilidad

2 Sistema Nacional de Medición Fasorial

Objetivo General	Implementar un sistema de medición fasorial sincronizada para el sistema interconectado nacional-SIN con el objeto de optimizar su desempeño en condiciones de estado estacionario y dinámicas.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar las unidades de medición fasorial, PMUs, los concentradores de datos y la arquitectura del sistema. • Establecer la ubicación óptima de las unidades PMUs para aprovechar mejor su potencial y obtener un cubrimiento adecuado de la red de transporte • Determinar las aplicaciones fundamentales de supervisión y control que apoyen la operación del sistema con base en la tecnología de mediciones fasoriales a partir de los desarrollos alcanzados por XM • Determinar la infraestructura de comunicaciones y de informática que requiere el sistema • Identificar y seleccionar los estándares y protocolos más adecuados a utilizar en el sistema nacional de medición fasorial
Análisis económico y financiero con beneficio-coste	
Con el objeto de verificar los beneficios económicos y financieros que se deriven de tener de un sistema de medición fasorial, se aplicará la metodología beneficio-coste que se seleccione para los proyectos de Colombia Inteligente y de esa forma disponer de información necesaria no solo para evaluar el proyecto en sí mismo sino para compararlo con los otros proyectos desarrollados en esta iniciativa.	
Cronograma básico	
En la prefactibilidad se estimará el cronograma de implantación de PMUs, concentradores y la integración del sistema.	
Relaciones con otros proyectos	
Los sistemas control para áreas amplia WACS (Wide Area Control System), proyectos de centros de control, análisis de estabilidad dinámica, etc.	
Estándares aplicables	
IEEE Standard C37.118-2005 "Synchrophasors for Power Systems" se ha convertido en la referencia obligada en esta temática. Revisiones del estándar esperado para segundo semestre de 2011. Convergencia con IEC 61850 y estándares de comunicaciones y de ciberseguridad aplicables.	
Marco regulatorio e incentivos	
Propuesta a la Creg para un reconocimiento de las PMUs y su infraestructura conexas, como unidades constructivas básicas para su adecuada remuneración y Señales regulatorias a los operadores de red que deben implementarlas. Definición de estándares para recopilación de información, implementación de concentradores, reportes y software de procesamiento de la información	
Impacto en la Industria Nacional	
Desarrollo de la industria local PMUs con base en la experiencia de XM. Evaluando el mercado potencial debido al tamaño limitado del mercado colombiano. Adaptar software libre para concentradores de datos de PMUs Desarrollo local de aplicaciones basadas en fasorial (Universidades, Centros de Investigación)	
Necesidades de Recursos Humanos	
<ul style="list-style-type: none"> • Cursos específicos de formación de ingenieros en este tema. • Capacitación formal en Universidades por definir pensum a nivel de Maestrías y Doctorados • Propuestas de temas de tesis de posgrado • Intercambio con centros de investigación que estén tratando el tema 	
Requerimientos de comunicaciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de comunicaciones • Anchos de banda • Confiabilidad de los enlaces • Volumen y frecuencia de transmisión de datos • Ciberseguridad 	
Estado del arte nacional e internacional	
En Colombia, XM en conjunto con el Grupo T&D de la Universidad Pontificia Bolivariana la Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín - Colombia) y el LabPlan de Universidad Federal de Santa Catarina (Florianópolis -Brasil), han estado trabajando en la utilización de la tecnología de sincrofasores. Se destacan los logros alcanzados en el proyecto SIRENA (Sistema de Respaldo Nacional).	

3 Generación distribuida - Zonas No Interconectadas

Objetivo General	Determinar la prefactibilidad de implantar sistemas de generación con energías renovables para áreas aisladas del sistema interconectado nacional-SIN con el objeto de asegurar el suministro de electricidad
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los criterios fundamentales para la selección de la fuente primaria con base en al cual se va a hacer la generación • Determinar las características fundamentales de un proyecto de GD y su red conexas • Determinar la infraestructura de comunicaciones y de informática que requiere el sistema • Identificar y seleccionar los estándares y protocolos más adecuados para el control y la operación del sistema en conjunto.

Análisis económico y financiero con beneficio-coste
 Se aplicará la metodología beneficio-coste como criterio base de evaluación para los proyectos de Colombia Inteligente, relacionados con GD

Cronograma básico
 En la prefactibilidad se estimará el cronograma del proyecto de generación y la red de distribución asociada

Relaciones con otros proyectos
 Estos proyectos están íntimamente ligados a los proyectos de eficiencia energética, seguridad de suministro y ampliación de la cobertura

Estándares aplicables
 IEEE Standard 1547 del 2008 - IEEE Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems, particularmente lo relacionado con generación dispersa y almacenamiento de energía y estándares de comunicaciones y control aplicables.

Marco regulatorio e incentivos

- Propuesta a la Creg para el reconocimiento de sistemas de generación distribuida y su infraestructura conexas.
- Recomendaciones para incentivar el uso de recursos renovables en la producción de electricidad tanto por usuarios finales como de operadores de red de distribución.
- Inclusión en la lista de unidades constructivas básicas y señales regulatorias adecuadas para su remuneración

Impacto en la Industrial Nacional

- Desarrollo de la industria local de componentes para generación a pequeña escala
- Incremento de la demanda de componentes de redes de distribución
- Desarrollo local de soluciones para atención de la demanda energética en ZNI (Universidades, Centros de Investigación)

Necesidades de Recursos Humanos

- Cursos específicos de formación de ingenieros en este tema.
- Capacitación formal en Universidades
- Propuestas de temas de trabajos de grado
- Intercambio con Instituciones de Educación Superior IES que estén trabajando en GD

Requerimientos de comunicaciones

- Requerimientos de TIC
- Arquitectura de comunicaciones
- Seguridad informática

Estado del arte nacional e internacional
 En Colombia, varias Universidades han desarrollado trabajos en el área de generación distribuida y el IPSE como institución gubernamental tiene la tarea de desarrollar proyectos de generación en zonas no interconectadas