

PROTOTIPO DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE
ENERGÍAS
LIMPIAS E IMPLEMENTACIÓN SINÓPTICA



ALBERTO MARIO LLANOS CORREA

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SANTA MARTA (MAGDALENA)

2021

PROTOTIPO DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE
ENERGÍAS
LIMPIAS E IMPLEMENTACIÓN SINÓPTICA



ALBERTO MARIO LLANOS CORREA

INFORME PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRONICO

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SANTA MARTA (MAGDALENA)

2021

Tabla de contenido

TABLA DE CONTENIDO.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	6
ESTADO DEL ARTE.....	8
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
METODOLOGÍA.....	12
RESULTADOS ESPERADOS.....	13
IMPACTO POTENCIAL.....	14
RECURSOS Y PRESUPUESTO.....	15
CRONOGRAMA.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	19

Sin duda uno de los mayores problemas sociales que enfrentan muchos países, es la creciente demanda energética, teniendo en cuenta que los procesos más utilizados son con energías fósiles lo cual impacta de manera negativa en el ambiente, además de ser finitas.

El gran interés por el Desarrollo de nuevos productos que aprovechen el potencial de las energías limpias promueve este tipo de estaciones para el análisis y monitoreo, para facilitar los estudios y optimizar las operaciones Re queridas por las industrias de generación en parques eólicos y granjas solares sumándose las grandes entidades y grupos financieros, estos inversionistas contemplan la valoración y análisis del riesgo técnico asociado a los proyectos de transición hacia la energía limpias. Permitiendo a muchos emprendedores Involucrarse en el proceso de diseño de dispositivos que sirva para la investigación y logres acortar los tiempos necesarios para los estudios de viabilidad.

Los dispositivos hacen referencia a los objetos dentro del mundo de internet de las cosas. Son los que poseen el hardware encargado de comunicarse con el entorno mediante sensores y/o actuadores y permiten obtener y recibir información mediante algún tipo de comunicación. Actualmente algunos microcontroladores ya incorporan alguna interfaz de comunicación. Sin embargo, los que no las poseen como puede ser el caso de algunas placas Arduino o de placas de desarrollo con procesadores ARM, se les puede añadir módulos adicionales que realicen esta función, los más comunes son los módulos Bluetooth, Wifi, Ethernet, y como últimos avances las tecnologías Lpwan.

cada día más dispositivos están conectados a la red y ofrecen la posibilidad de comunicación remota. Esta evolución en las comunicaciones es interesante tanto en entornos sencillos (como es el caso de la domótica) como en los más complejos, donde existen grandes cantidades de dispositivos a controlar

El Programa internacional de start-ups Iberdrola - PERSEO pretende facilitar el acceso del grupo a las tecnologías del futuro y fomentar la creación estrategias de sostenibilidad en los proyectos de generación, transformación y transporte de energía.

Del mismo modo SIGFOX es el proveedor y líder mundial para servicios en el Internet de las cosas (IoT). Siendo una red global para conectar un mundo físico con el universo digital y la transformación de la industria energética

Nuestro documento parte de la relación entre el campo disciplinar de nuestra profesión con las nuevas prácticas de economía circular. En su apuesta por cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, Que da origen a lo que denominamos transición y digitalización energética. Por otra parte, nuestro prototipo podrá ser muy útil para zonas rurales, siendo las más adecuadas para construir granjas solares y parque eólicos ya que coinciden con zonas despobladas y donde la economía rural se basa en gran medida en la agricultura y la ganadería. Es decir que deberían ser estas comunidades las más beneficiadas ya que tendría acceso a estos sistemas híbridos dando una mayor eficiencia y sostenibilidad a sus actividades diarias y mayor sustento.

Las tecnologías de área extensa y bajo consumo, como se ha mencionado en la introducción, son muy novedosas en el sentido de que llevan poco tiempo en el mercado y en evaluación. Su uso y utilidad ha aumentado en gran medida debido a la evolución tecnológica y el auge de Internet de las Cosas, de esta forma se han convertido en unas de las tecnologías con más interés actual. Es por esto que es totalmente necesario realizar un estudio en profundidad de su funcionamiento y de sus características.

La creación de este prototipo meteorológico permitirá estudiar las futuras instalaciones y evaluar las prestaciones de la red antes de una posible implementación real., Los módulos que se desean implementar en este proyecto, además de permitir evaluar situaciones reales, también permiten comparar resultados de distintas tecnologías para un mismo escenario. Un ejemplo claro es cuando se desea realizar un estudio de vientos, para la evaluación de emplazamientos o zonas, donde se contemple la generación de energía eléctrica, donde debemos realizar un monitoreo de las variables climatológicas como la velocidad del viento y la dirección de este, para ver el potencial aprovechable, durante un tiempo determinado.

La academia juega un rol muy importante ya que fomenta el desarrollo en estudios técnicos y de viabilidad en muchos sectores. Esto me motivo a realizar un prototipo iot para identificar zonas con alto potencial de producción con energías limpias ya sea solar o eólica que permita obtener datos que le sirvan en un futuro a las diferentes entidades u organizaciones donde dichas, practicas apliquen sin olvidar las distintas aplicaciones anteriormente mencionadas. Algo que puedo agregar es que las energías limpias ha sido un tema al que le he tenido mucho interés a lo largo de mi carrera y considero que con lo anterior se puede romper la barrera más grande que tiene la transición energética y es sus altos costos de inversión.

El presente proyecto permitirá el avance en los siguientes aspectos, cumpliendo con los proyectos de Desarrollo Sostenibles contemplados en el plan de desarrollo departamental 2020-2023 Magdalena Renace.

programa: fomento de la energía solar

Instalación de paneles solares. Gestionar programa de soluciones de paneles solares por municipio acompañadas de un refrigerador y en viviendas en zonas apartadas de bajos ingresos. Impulsaremos la creación de parques o granjas solares, que incluyan alumbrado público y la entrega de paneles a usuarios de conformidad con la Ley 1715 de 2014.

autogeneración con energías limpias. Promover proyectos de pequeña escala para autogeneración de energía solar fotovoltaica basada en esquemas financieros que permitan sostenibilidad y disminución de costos de los usuarios de bajos recursos económicos. De igual manera, promoveremos la sustitución o complementación de fuentes energéticas en los sistemas de acueducto y alcantarillado en el Departamento.

programa: servicios públicos eficaces y ecoeficientes

Gestión de la eficiencia energética. Promoveremos proyectos de eficiencia energética para cambios de luminarias y equipos de alto consumo energético en entidades descentralizadas, hospitales y colegios públicos.

Estado del arte

Las energías renovables son fundamentales en el esfuerzo global de transición hacia economías con menores emisiones de carbono que respalden los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Actualmente el sector energético es causante de más de dos tercios de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (Consejo Mundial de Energía Eólica, 2016). Por consiguiente, la transición global hacia un futuro con bajas emisiones de carbono conlleva un cambio fundamental e integral en todo el sector energético (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y Organismo Internacional de Energía, 2016). Las renovables presentan ciertas características singulares motivadas, principalmente, por la dispersión de esta generación, por la variabilidad de su producción determinada por las cambiantes condiciones ambientales, por la incertidumbre en su predicción y por la tecnología utilizada en muchos de los generadores. Todas estas variables deben ser tenidas en cuenta para garantizar los niveles requeridos de calidad de suministro incluyendo el correcto equilibrio entre producción y consumo eléctrico.

Con el objetivo de integrar en el sistema eléctrico la máxima producción de energía de origen renovable posible, manteniendo los niveles de calidad y seguridad de suministro, a mediados de 2006, Red Eléctrica de España puso en marcha el Centro de Control de Energías Renovables (Cecre) un centro pionero y de referencia mundial en la supervisión y control de las energías renovables.

Por otra parte, desde hace varios años nuestro gobierno respalda y regula distintas disposiciones ambientales entre ellas está el uso de energías limpias por lo que también ayuda a fortalecer el proyecto.

Entidades financieras están brindando apoyo económico a quienes desean ser parte como pequeños inversionistas en proyectos relacionados al medio ambiente y a la transición energética, es decir poseer pequeñas acciones en las empresas que hacen parte de este negocio. A pesar de que las energías limpias no son un tema nuevo Las personas prefieren pagar menos y no toman en cuenta la energía que gastan además de evidenciar el alto índice de fraudes y manipulación de medidores

Objetivo General

Diseñar un prototipo que permita recopilar datos de múltiples sensores relacionados variables climáticas para identificar emplazamientos de gran potencial eléctrico, ideales para la implementación de energías limpias.

Objetivos Específicos

- Identificar el estado del arte sobre los dispositivos como sensores, y otros productos presentes en una estación meteorológica.
- Aplicar un proceso matemático, adaptado a los sistemas de control moderno capaz de relacionar los datos obtenidos en voltajes con respecto a la unidad de medida de la magnitud física que deseamos analizar.
- Programar y ajustar nuestro dispositivo para que sea un instrumento preciso y de fácil movilidad e instalación.
- Almacenar los datos reales mediante dispositivos de comunicación inalámbrica capaces de transferir información a servidores cloud o nubes.

Metodología

Se desea construir un prototipo para evaluar en ciertas zonas o emplazamientos fenómenos meteorológicos donde se instalarán sensores (termómetro, higrómetro, veleta, anemómetro, etc.), los cuales están previamente configurados con el fin de medir las variables atmosféricas (temperatura, humedad, dirección y velocidad del viento, respectivamente). Sin embargo, para este caso, estará en juego los criterios propios con respecto al área y objeto de estudio. Es decir que nosotros determinaremos la variable que vamos a analizar, así como la frecuencia y el lugar que vamos a estudiar.

Con el propósito de lograr a través de la integración de infraestructuras con sistemas de gestión inteligentes basados en las tecnologías obtener información y compartirla en tiempo real y finalmente almacenarla para futuras inversiones en la industria energética y agrícola.

Fase I: Diseño y construcción del dispositivo electrónico

Fase II: Medición de parámetros y procesamientos de datos (digital o análogo) vs magnitudes físicas

Fase III: Configuración del protocolo iot para el registro y transferencia de la información

Fase IV: comprobación de monitoreo en tiempo real y verificación de la información previamente almacenada en nuestra base de datos.

Fase V: Se procederá a organizar todos los resultados obtenidos y finalizar el documento de tesis de maestría. Esta fase será alimentada con los resultados de las fases anteriores.

Resultados Esperados

Prototipo de estación meteorológica diseñada y probada por ingenieros electrónicos, para la obtención de datos y faciliten el estudio de energías limpias.

Proyecto para Maestría en Gestión Energética.

La Maestría en Gestión Energética va dirigida principalmente a los siguientes perfiles profesionales:

- Ejecutivos de planeación estratégica, operaciones, comerciales, finanzas, innovación, tecnología, así como profesionales independientes, de servicios de apoyo, consultorías o asesoría, vinculados con empresas o instituciones del sector energético públicas o privadas.
- Profesionales relacionados con la industria de energías renovables, tales como energía solar, eólica, geotérmica o biomasa.
- Profesionales vinculados a la industria de generación, transmisión, o distribución de energía eléctrica.

Impactos Potenciales

Que el prototipo final de la estación meteorológica sea implementado en zonas aledañas a la ciudad, además de zonas estratégicas en las cuales se harán los estudios pertinentes para el uso de dispositivos de almacenamiento de energías limpias

Este proyecto le dará una gran ayuda a toda empresa interesada en la energía eólica que quiera tener la facilidad o el estudio claro de si es factible o no la implementación de energías limpias en esa zona, ya sea montañosa o marítimas.

Los coinvestigadores desarrollaran las habilidades, conocimientos y competencias para ejercer funciones de Planificación y Gestión Energética tales como:

- Liderar, evaluar y gestionar proyectos relacionados con el sector energético.
- Gerenciar empresas e instituciones vinculadas con el sector.
- Administrar y dirigir talento humano vinculado al sector.
- Formular y gestionar proyectos estratégicos en empresas del sector.
- Impulsar y encaminar la gestión del cambio en las organizaciones.
- Tomar decisiones financieras pertinentes para la eficiencia operativa y de inversión de las empresas de la industria energética.
- Identificar las mejores opciones tecnológicas y de innovación en el sector.
- Promover estudios relacionados con el mejoramiento operacional, tecnológico, administrativo, logística o funcional de las organizaciones del sector.



PRESUPUESTO PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Prototipo de estación meteorológica para el estudio de energías limpias

RUBROS	DESCRIPCIONES	Fuentes (Miles de \$)	
		Universidad Cooperativa de Colombia	
		Efectivo (CONADI)	Especie
1.1. GASTOS DE PERSONAL		\$ -	\$ 41,900,000
RUBROS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
COMPENSACION ORDINARIA (incluye parafiscales y seguridad social)		Beca para maestría	No se financia \$ 41,900,000
PERSONAL DE OTRAS ENTIDADES			No se financia
1.2. EQUIPOS			\$ 1,114,000 \$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN	
ADQUIS-EQUIPO Estación Meteorológica		Diseñada para la monitorización de las condiciones ambientales en todo tipo de aplicaciones	\$ 536,000
ADQUIS-EQUIPO COMPUTO Y COMUN		Medidor De Energía Solar Digital Luz Solar Irradiancia Energ Anemómetro Digital Profesional Hold Peak Termómetro - Viento	\$ 389,000
ADQUIS-DISPOSITIVOS ADICIONALES Y PLACAS DE DESARROLLO		Arduino MKR FOX 1200 W/O Antenna ABX00014	\$ 189,000
1.3. SOFTWARE			\$ 80,000 \$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN	
ADQUIS-LICENCIAS Y SOFTWARE		Adquisicion de registro sigfox para el acceso a base de datos.	\$ 80,000
		VALOR ANUAL(21EUROS)	\$ -

1.4. SALIDAS DE CAMPO			\$ 1,000,000	\$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN		
SALIDAS DE CAMPOS Y EVENTOS ACADÉMICOS			\$ 1,000,000	
1.5. MATERIALES Y SUMINISTROS			\$ -	\$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN		
PAPELERIA Y UTILES		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de requerir efectivo	\$ -	

		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de requerir efectivo	\$ -	
FOTOCOPIAS		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de requerir efectivo	\$ -	
ADQUIS-ELEMENTOS DIDACTICOS		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de requerir efectivo	\$ -	
INSUMOS PRACTICAS ACADEMICAS		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de requerir efectivo	\$ -	
1.6. SERVICIOS TÉCNICOS			\$ -	\$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN		
HONORARIOS		Honorario Co-investigador externo, asesoría técnica, desarrollo de tesis de maestría		
SERVICIOS			\$ -	
1.7. BIBLIOGRAFÍA			\$ -	\$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN		
ADQUIS-MATERIAL BIBLIOGRAFICO		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de requerir efectivo	\$ -	
ADQUIS-BASES DATOS		OBLIGATORIO: Debe Rellenar esta descripción, en caso de	\$ -	

1.8. EVENTO			\$ 3,000,000	\$ -
RUBROS		DESCRIPCIÓN		
INSCRIPCIONES EVENTOS ACADÉMICOS			\$ 3,000,000	
TOTAL			\$ 47,094,000	

Bibliografía

- 1) **Transición energética justa: crecer con (y no contra) el planeta 07/2020**
<https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2020/07/transicion-energetica-justa-crecer-con-y-no-contra-el-planeta/>
- 2) **Energía del futuro** <http://www.cener.com/areas-de-investigacion/energia-eolica/areas-de-actuacion-en-energia-eolica/evaluacion-y-prediccion-del-recurso-eolico-epr/evaluacion/>
- 3) **Bonos Verdes** <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/inversiones-bonos-verdes>
- 4) **Transformación Digital - Nexus Integra / 11 marzo 2021**
<https://nexusintegra.io/es/transformacion-digital-energias-renovables/>
- 5) **Redes de Área Extensa para aplicaciones de IoT:**
modelado de comunicaciones Sigfox U. Politécnica de Valencia p80 Autor: Pablo Pardal Garcés <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/category/sigfox/>