

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	VIII
SIMBOLOGÍA.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICES DE PLANOS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO 1

1. CONTEXTO ENERGÉTICO DEL ECUADOR.....	4
1.1. Política Energética Ecuatoriana.....	6
1.2. Energía Eléctrica en el Ecuador.....	8
1.3. Marco Regulatorio y Legislativo.....	9
1.4. Electrificación Rural marco regulatorio del Sector.....	11
1.5. Sistemas Fotovoltaicos Instalados en Ecuador.....	15

CAPÍTULO 2

2. ENERGÍA SOLAR Y TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA	17
2.1. Definición de energía solar	17
2.2. Irradiancia, insolación y constante solar	19
2.3. Factores que afectan el recurso solar	20
2.4. Componentes de la radiación en superficie	24
2.5. Ubicación Geométrica del Sol.....	25
2.6. Datos de insolación.....	28
2.7. Radiación Solar en el Ecuador	30
2.8. Las células fotoeléctricas y su funcionamiento	38
2.9. Funcionamiento de la Tecnología fotovoltaica	46
2.10. Tipos de generación fotovoltaica	73
2.11. Eficiencia del Panel Fotovoltaico	85
2.12. Impacto Ambiental de la energía solar fotovoltaica.....	88
2.13. Unidades Utilizadas en la Energía Solar Fotovoltaica	89
2.14. Dimensionado de un sistema fotovoltaico.....	93

CAPÍTULO 3

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO.....	100
3.1. Definición del problema	100
3.2. Restricciones y limitaciones.....	102
3.3. Requerimientos funcionales.....	104
3.4. Estudio de Campo	105
3.4.1. Posicionamiento fijo de paneles fotovoltaicos	106
3.4.2. Posicionamiento manual de paneles fotovoltaicos	107
3.4.3. Seguidor de luz solar de un eje	108
3.4.4. Seguidor de luz solar de doble eje	110
3.5. Parámetros de diseño.....	113
3.6. Análisis de alternativas	114
3.6.1. Alternativas.....	115
3.6.2. Factores a Analizar: posicionamiento, potencia y control.....	115
3.7. Selección de la alternativa de los componentes	121
3.8. Descripción general del prototipo a diseñar: diseño de forma	122

CAPÍTULO 4

4. DISEÑO DE ELEMENTOS MECÁNICOS, SISTEMA DE CONTROL Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS NORMALIZADOS.....	127
4.1. Diseño de elementos mecánicos	127
4.1.1. Dimensionamiento de la máquina	128
4.1.2. Determinación de la fuerza para realizar posicionamiento de paneles.....	137
4.1.3. Diseño del sistema tornillo sin fin y corona dentada.....	143
4.2. Cálculo de la estructura soporte	152
4.3. Cálculo de la soldadura de la estructura soporte.....	155
4.4. Selección de rodamientos.....	165
4.5. Selección de chumaceras.....	170
4.6. Dimensionamiento de engranaje y piñón de dientes rectos.....	173
4.7. Cálculo del espesor de la placa soporte	174
4.8. Selección y verificación de perno.....	177
4.9. Cálculo del árbol de transmisión porta corona.....	188
4.10. Circuito de control de potencia de motores posicionadores.....	191
4.11. Simulación en software Solidwords del mecanismo terminado .	196

CAPÍTULO 5

5. COSTOS	197
5.1. Introducción	197
5.2. Análisis de costos directos.....	198
5.3. Análisis de Costos Indirectos	202
5.4. Costo Total de la Máquina	206

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	220
6.1. Conclusiones	220
6.2. Recomendaciones	224

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

MW	Mega-watt
Kg	Kilogramo
rpm	Revoluciones por minuto
Ah	Amperio-hora
V	Voltios
Lb..	Libras
Plg.	Pulgadas
Psi	Libras/pulg ²
USD	Dólares Americanos
m	Metro
m ²	Metros cuadrados
eV	Electronvoltio
m ³	Metro Cubico
W	Watt o vatio
Kw	Kilowatt
Wh	Watt-hora
AC	Corriente alterna
DC	Corriente directa
A	Amperio
k	Factor de corrección solar
FV	Fotovoltaico
°C	Grados centígrados
HSP	Horas de sol pico
Wp	Watt pico
mm ²	Milímetros cuadrados
FERUM	Fondo de Electrificación Rural y Urbano Marginal
CONELEC	Concejo Nacional de Electrificación
KTEP	Miles de toneladas equivalentes de Petróleo
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
LRSE	Ley de Regulación del Sector Eléctrico
ONG	Organización No Gubernamental

SIMBOLOGÍA

A	Área
L	Longitud
h	Altura
\emptyset	Diametro
σ	Esfuerzo
°C	Grados Centígrados
%	Por ciento
η	Eficiencia
π	Pi = 3.141592654
E	Modulo de Elasticidad
e	Excentricidad
τ	Esfuerzo Cortante
P	Fuerza
M	Momento
c	Distancia más alejada de la fibra
I	Inercia
\bar{H}	Media mensual diaria de radiación
PdD	profundidad de descarga
PMP	Punto de potencia máxima
Isc	Corriente en el modulo FV
Voc	Voltaje de circuito abierto