

## Trabajo Fin de Grado

Herramienta online para el estudio de instalaciones  
de autoconsumo

Online tool for the study of self-consumption  
facilities

Autor

**Pedro Bellot Viñas**

Director

José Luis Bernal Agustín

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2019-2020

# Herramienta online para el estudio de instalaciones de autoconsumo

## **RESUMEN**

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es elaborar una herramienta web que permita obtener a quien la use una primera aproximación a la viabilidad técnica y económica de la instalación que estén pensando montar. La instalación podrá ser fotovoltaica, eólica o mixta pudiendo elegir la proporción de cada una.

La herramienta esta destinada al estudio de instalaciones conectadas a la red sin ningún tipo de almacenamiento en cualquier ubicación que plantee el usuario.

Los datos meteorológicos que requieren para realizar los cálculos energéticos se obtienen de la base de datos de la NASA. La herramienta recoge los datos y muestra los resultados al usuario en forma de gráficos y tablas.

La viabilidad económica de la instalación se resolverá teniendo en cuenta los quipos seleccionados, los consumos que introduzca el usuario y la generación energética que produzca la instalación.

Los lenguajes de programación empleados para realizar la herramienta han sido HTML, CSS y JavaScript, incluyendo el uso de librerías y APIs proporcionadas por otros desarrolladores.



# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>HERRAMIENTAS EMPLEADAS .....</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>PROGRAMA DESARROLLADO .....</b>	<b>11</b>
6.1.	LOCALIZACIÓN.....	12
6.2.	CONSUMOS .....	12
6.2.1.	CONSUMO HORARIO .....	13
6.2.2.	CONSUMO POR FACTURAS.....	14
6.2.3.	SIN CONSUMO .....	14
6.3.	BASE DE DATOS .....	15
6.3.1.	DATOS RADIACIÓN SOLAR .....	15
6.3.2.	DATOS VELOCIDAD DEL VIENTO .....	15
6.3.3.	DATOS TEMPERATURA SUPERFICIE SUELO.....	15
6.4.	SELECCIÓN DE EQUIPOS .....	16
6.4.1.	PANELES SOLARES.....	16
6.4.2.	AEROGENERADORES.....	17
6.5.	CÁLCULOS ENERGÉTICOS.....	17
6.5.1.	ENERGÍA SOLAR .....	17
6.5.2.	ENERGÍA EÓLICA .....	19
6.6.	RESULTADOS EQUIPOS .....	20
6.6.1.	PANELES FOTOVOLTAICOS.....	20
6.6.2.	AEROGENERADORES.....	21
6.6.3.	INVERSORES.....	22
6.7.	DATOS ECONÓMICOS .....	24
6.8.	INFORME FINAL .....	28
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA HERRAMIENTA.....</b>	<b>31</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>39</b>	
A1.	MANUAL DE USUARIO .....	39
A2.	CÓDIGO FUENTE DE LA HERRAMIENTA.....	46
A2.1.	CÓDIGO FUENTE HTML.....	46
A2.2.	CÓDIGO FUENTE CSS.....	67
A2.3.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT PARA EL APARTADO DE LOCALIZACIÓN (GOOGLE MAPS):.....	84
A2.4.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO CONSUMOS:.....	85
A2.5.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO BASE DE DE DATOS / EQUIPOS:.....	94
A2.6.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO ESTUDIO ECONÓMICO: .....	106
A2.8.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO BOTONES DE AVANCE Y RETROCESO: .....	114
A2.9.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT CATÁLOGOS PANELES SOLARES Y GENERADORES EÓLICOS:.	115
A2.10.	CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT CATÁLOGOS PANELES SOLARES Y GENERADORES EÓLICOS:	117
A3.	CATÁLOGOS DE PANELES SOLARES Y AEROGENERADORES .....	154
A3.1.	PANELES SOLARES.....	154
	AEROGENERADORES.....	171
A4.	TABLAS COEFICIENTE DE CORRECCIÓN DE LA INCLINACIÓN K .....	185

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Elementos instalación híbrida solar-eólica. Fuente kliux.com <b>[2]</b> .....	9
Ilustración 2. Pasos de la herramienta de cálculo. ....	11
Ilustración 3. Paso localización de la instalación.....	12
Ilustración 4. Paso Consumos, opción consumo horario. ....	13
Ilustración 5. Paso Consumos, opción introducir facturas.....	14
Ilustración 6. Base de datos y selección de equipos. ....	15
Ilustración 7. Distancia entre filas. Fuente: AulaFacil.com <b>[11]</b> .....	16
Ilustración 8. Resultados de equipos.....	23
Ilustración 9. Costes Inversores. Elaboración propia Excel, Office 2010.....	24
Ilustración 10. Costes Soportes instalación fotovoltaica. Elaboración propia Excel, Office 2010.....	25
Ilustración 11. Estudio Económico Costes de la instalación.....	25
Ilustración 12. Ejemplo viabilidad económica.....	26
Ilustración 13. Informe final herramienta. ....	28
Ilustración 14. Ejemplo de cálculo: localización.....	31
Ilustración 15. Ejemplo cálculo: Consumos.....	32
Ilustración 16. Ejemplo cálculo: Base de datos / selección equipos.....	33
Ilustración 17. Ejemplo cálculo: Gráficas energía producida.....	33
Ilustración 18. Ejemplo cálculo: Resultados de equipos.....	34
Ilustración 19. Ejemplo cálculo: Costes instalación.....	34
Ilustración 20. Ejemplo cálculo: Gráficas energía producida y consumida, déficit/excedente de energía.....	35
Ilustración 21. Ejemplo cálculo: Resultados viabilidad económica.....	35
Ilustración 22. Ejemplo cálculo: Informe final, Tablas de resultados.....	36
Ilustración 23. Ejemplo cálculo: Informe final, gráficas.....	36
Ilustración 24. Manual de usuario: ejemplo localización.....	39
Ilustración 25. Manual de usuario: consumos horarios.....	40
Ilustración 26. Manual de usuario: consumos por facturas.....	41
Ilustración 27. Manual de usuario: Base de datos y selección de quipos.....	42
Ilustración 28. Manual usuario: Resultados Equipos de la instalación.....	43
Ilustración 29. Manual de usuario: Estudio económico, costes.....	44
Ilustración 30. Manual de usuario: estudio económico, viabilidad.....	44
Ilustración 31. Manual de usuario: Informe final, tablas.....	45

## TABLA ECUACIONES

Ecuación 1: distancia entre filas para paneles fotovoltaicos. [12]	17
Ecuación 2. Horas de sol pico. [13]	17
Ecuación 3. Energía fotovoltaica ideal. [13]	18
Ecuación 4. Energía fotovoltaica real. [13]	18
Ecuación 5. Factor de corrección azimut paneles fotovoltaicos. [15]	19
Ecuación 6. Potencia aerogenerador. Fuente: ocw.unican.es [16]	19
Ecuación 7. Densidad del aire en función de la altura y la temperatura. Fuente: pasionporvolar.com [17]	19
Ecuación 8. Número de paneles en serie.	20
Ecuación 9. Número de ramas en paralelo.	20
Ecuación 10. Número de paneles totales en la instalación.	20
Ecuación 11. Superficie ocupada por la instalación solar posicionada en el tejado.	21
Ecuación 12. Superficie ocupada por la instalación solar posicionada en el suelo.	21
Ecuación 13. Número aerogeneradores necesarios.	21
Ecuación 14. Superficie ocupada por los aerogeneradores.	21
Ecuación 15. Intensidad máxima a la entrada del inversor solar.	22
Ecuación 16. Intensidad entrada del inversor eólico.	22
Ecuación 17. PayBack instalación.	27
Ecuación 18. VAN de la instalación.	27

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector energético ha sufrido un gran cambio en las últimas décadas, habiendo sido siempre la principal producción de energía la obtenida por combustibles fósiles. Debido a los problemas medioambientales que estos combustibles han generado en el planeta, surge la necesidad de asegurar un desarrollo sostenible empleando fuentes alternativas de energía limpia. Esto ha dado lugar al auge de las fuentes de energía renovable, lo que ha generado la aparición de nuevas instalaciones de energías renovables siendo la mayoría de ellas instalaciones eólicas y fotovoltaicas. Estas instalaciones han sufrido durante los últimos años una gran aceleración y mejora, debido a la bajada de costes y aumento de eficiencia que se ha producido en los elementos de dichos tipos de instalaciones.

Parte del crecimiento de la producción de energía solar y fotovoltaica se debe a la aparición de instalaciones de consumo en los hogares como sistemas de autoabastecimiento, este porcentaje es pequeño, pero se espera que en España llegue a representar el 10% del crecimiento total, la mayoría debido a las instalaciones fotovoltaicas, siendo las eólicas un apoyo para estas. Ya podemos apreciar el crecimiento brusco de este tipo de instalaciones, especialmente en los últimos meses debido a la desaparición del impuesto al sol, lo cual ha hecho posible la viabilidad de realizar estas instalaciones en hogares conectados a la red. Otro factor que ha influido en el crecimiento se debe a la aparición de la retribución por energía excedentaria, la cual hasta hace poco se inyectaba a la red, pero no se pagaba (vertido 0).

La aparición de las instalaciones de autoconsumo conlleva la realización de estudios de dimensionado al igual que de su viabilidad económica, estos cálculos si se realizan a mano conllevan un trabajo y complejidad excesivos si buscamos resultados fiables, dando lugar así a las herramientas de cálculo destinadas a agilizar estos procesos. Todas las empresas dedicadas a la instalación de estos tipos de instalaciones tienen desarrollada una herramienta para esta finalidad, pero en cuanto a las disponibles para el usuario estas no proporcionan toda la información necesaria para que una persona pueda realizar por su cuenta un correcto estudio técnico y económico. Por ello se ha visto la oportunidad de desarrollar este trabajo para suplir dicha necesidad para este segmento de mercado que se menciona.

## 2. OBJETO

El objeto del proyecto es el de crear una herramienta de cálculo que proporcione a cualquier persona en cualquier lugar la habilidad de obtener una primera aproximación de dimensionado de una instalación fotovoltaica, eólica o híbrida conectada a la red eléctrica.

Para ello el usuario deberá introducir toda la información pertinente para el estudio, esto incluye localización de donde se quiera realizar la instalación, consumos de la vivienda o edificio en cuestión y seleccionar el modelo de paneles y aerogeneradores a emplear.

Una vez la herramienta dispone de toda esta información podrá realizar los cálculos necesarios para luego mostrar la información más relevante al usuario y que este sea capaz de decidir por su cuenta si desea seguir adelante con el proyecto o si no le resulta viable.

La herramienta está diseñada para dimensionar instalaciones conectadas a red sin ningún tipo de almacenamiento, y podrán ser de cualquier potencia y cubrir la demanda que el usuario considere oportuno, pudiendo cubrir toda la demanda energética o solo parte de ella. Dicho esto, hay que tener en cuenta que, aunque se decida cubrir toda la demanda o se decida generar más todavía, no implica que se cubra la demanda en todo momento, creándose periodos donde se generarán excedentes que se verterán a la red eléctrica y periodos en los que no generemos suficiente para cubrir nuestras necesidades energéticas.

Como se ha mencionado, los excedentes se verterán a la red, la herramienta tendrá en cuenta la cantidad de energía vertida a la red, dicha energía será vendida al precio que tenga en el momento de estudio, pudiendo modificarse por el usuario. La herramienta tiene en cuenta la opción de vertido 0 haciendo nulo el precio de energía excedente, esta opción no se recomienda ya que se considera una pérdida de oportunidad a la hora de retribuir al dueño de la instalación disminuyendo las posibilidades de que la instalación sea rentable.

## 3. ALCANCE

La herramienta web será fácil de usar sin conocimientos extensos en la materia de estudio y que tendrá todos los apartados necesarios para que el usuario pueda tomar con convicción la decisión de seguir adelante o no con el proyecto.

Lo primero en lo que se centrará la herramienta, es en la descripción de la situación en la que se desea realizar la instalación, la demanda energética que habrá en dicho emplazamiento, el tamaño que se desea que tenga la instalación y que porcentaje de ella corresponderá a la instalación fotovoltaica y a la instalación eólica. Estos apartados los rellenará únicamente el usuario, siendo la forma de mostrar a la herramienta que tipo de proyecto desea realizar y la extensión de este.

Se accederá a la base de datos de la NASA sin que el usuario tenga que salir de la herramienta, para ello será empleada la POWER API [\[1\]](#), la base de datos que permitirá que nuestra página realice la solicitud para recabar la información que necesitemos y realizar los cálculos posteriores necesarios para la obtención de resultados coherentes.

Se calculará la energía producida por la instalación que introduzca el usuario, la herramienta a demás mostrará gráficamente dicha energía producida mostrando los

valores diarios para todo el año. Se graficarán la energía fotovoltaica y la eólica por separado para que el usuario comprenda mejor como funcionan las instalaciones y cuanta energía puede generar cada una. Proporcionará la oportunidad para realizar cambios por parte del usuario si no le convencen los resultados.

Una vez se sabe lo que se produce, se mostrarán los resultados obtenidos con respecto al dimensionado de la instalación. La información se dividirá en varios bloques siendo más fácil de interpretar, mostrando solo la información más relevante para el usuario para los equipos fotovoltaicos y eólicos. Tendrá un apartado para los inversores, mostrando la información pertinente para que el usuario pueda seleccionar un inversor real que cumpla todas aquellas especificaciones que se muestren.

Por ultimo se realizará el estudio económico de la instalación, donde se mostrarán los gastos de los equipos del proyecto, al igual que los de transporte o instalación. También se calculará el ahorro económico que resultaría si se realizase el proyecto, para ello se hace uso de los criterios económicos más conocidos, siendo estos el PayBack, el VAN y el TIR.

Se creará al final de la herramienta un informe final con toda la información más relevante de cada apartado, el usuario podrá hacer captura de pantalla y tener los datos una vez acaba con la herramienta.

El usuario podrá avanzar y retroceder en todo momento por los pasos de la aplicación, incluyendo al final en el apartado del informe la posibilidad de comenzar con nuevamente el estudio para otra instalación.

## 4. INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO

El autoconsumo se define como el uso de la energía generada por una instalación de consumo propio con la intención de producir un ahorro energético en la factura de la luz. Esto conlleva también un importante ahorro económico a lo largo del año.

El desarrollo del autoconsumo da acceso a alternativas más baratas y respetuosas con el medio ambiente

Hay tres tipos de instalaciones de autoconsumo, siendo estas las instalaciones fotovoltaicas, eólicas y mixtas. Pueden encontrarse aisladas o conectadas a la red eléctrica.

Para este trabajo solo nos centraremos en las instalaciones conectadas a la red. Esto significa que verteremos la energía a la red cuando no se consuma la energía producida comportándose como una central de producción de electricidad.

Este tipo de instalaciones no requieren de muchos equipos, pues solo se necesitan inversores a parte de los aerogeneradores o paneles fotovoltaicos.

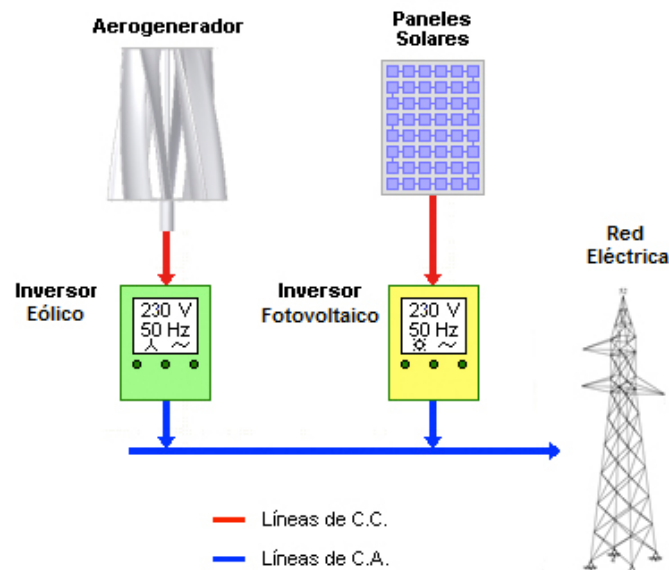


Ilustración 1. Elementos instalación híbrida solar-eólica. Fuente kliux.com [2]

El hecho de que solo se requiera de los elementos generadores y los inversores abarata mucho el coste de la instalación haciéndola más rentable que una instalación aislada puesto que estas necesitan sistemas de almacenamiento además de un regulador.

Hay dos tipos de instalaciones con excedentes, estas son:

- Acogidas a compensación: En esta modalidad la energía se vierte a la red y se compensa con la energía consumida de la red cuando no se genera lo suficiente.
- No acogidas a compensación: En este caso la energía excedentaria vertida a la red eléctrica que compensa monetariamente por el precio de la energía del mercado eléctrico.

Para el desarrollo de la herramienta se basará en el cálculo de instalaciones solares, eólicas y mixtas conectadas a la red eléctrica

El dimensionamiento de este tipo de instalaciones tiene ciertas limitaciones, pudiéndose hacer instalaciones de autoconsumo para viviendas de una potencia máxima de 10 kW. Esto no implica que no podamos montar instalaciones mayores ya que podemos montar instalaciones de hasta 100kW de potencia.[3]

## 5. HERRAMIENTAS EMPLEADAS

La principal herramienta empleada para la realización de la página web será Brackets [4], editor de código abierto para diseño y desarrollo web. Este editor está construido sobre los tres lenguajes de programación que se van a utilizar, siendo estos HTML, CSS y JavaScript [5].

Los principales son los encargados de la parte visual de las paginas web, comenzando con HTML '*HyperText Markup Language*' el cual se emplea para el marcado del contenido como definir párrafos, cabeceras, tablas... Es muy simple y enfocado únicamente en la funcionalidad, por ello se requiere el uso de otro lenguaje específico para diseño gráfico y embellecimiento del contenido creado con HTML. Este lenguaje se conoce como CSS '*Cascading Style Sheets*', con el estilizamos y estructuramos la herramienta web, dándole color, espaciado y una apariencia más profesional.

Por último, necesitamos un lenguaje que se encargue de ejecutar y gestionar toda la información, al igual que de la cohesión y modificación del contenido. Hay varios lenguajes que pueden emplearse para realizar todas estas tareas, pero el que emplearemos será JavaScript ya que es el más adecuado para este proyecto por la facilidad de implementarlo en HTML.

No todas las tareas que vamos a realizar pueden desarrollarse con las funcionalidades básicas de estos tres lenguajes, necesitaremos más, las cuales se consiguen a través del uso de librerías.

Una funcionalidad deseable para la herramienta es el uso de gráficos para hacerla más visual para el usuario. Hay muchas librerías de JavaScript pero emplearemos Chart.js [6] la cual es fácil de implementar.

Otra librería que emplearemos será jQuery [7], se trata de la librería mas popular de JavaScript, la necesitaremos para poder acceder a la información de bases de datos.

Por último, también se emplearán APIs '*Aplication Programming Interface*' las cuales son subrutinas y funciones que permiten ser utilizadas por otro software, en este caso el nuestro, sin necesidad de tener que programarlo todo desde cero.



## 6. PROGRAMA DESARROLLADO

Una vez mencionados los lenguajes de programación empleados para desarrollar la herramienta de cálculo, se explicarán los pasos que compondrán la página web. Los pasos estarán ordenados debidamente, estructurados según se requieran los datos y donde mostrar los resultados obtenidos. Esta estructuración servirá para agilizar el proceso de cálculo y su uso para el usuario.

Para ello los pasos estarán todos en la misma página evitando así la necesidad de guardar los datos al movernos entre distintos documentos.



*Ilustración 2. Pasos de la herramienta de cálculo.*

En la ilustración 2 observamos todos los pasos que conforman nuestra herramienta web, los cuales vamos a ir explicando brevemente uno a uno a continuación.

El primer paso es la selección de la ubicación donde pretende realizarse la instalación solar, eólica o mixta.

En segundo lugar, se introducirán los consumos individuales de la vivienda o las facturas mensuales, o la opción de no tener consumos.

El tercero será el acceso a la base de datos POWER NASA [1] para obtener la radiación, temperatura y velocidad del viento en dicha localización. En este paso deberemos seleccionar los equipos puesto que son necesarios para el cálculo de la energía producida.

El cuarto nos muestra los resultados para los equipos introducidos, ya sea número de paneles, disposición, superficie ocupada, etc. También se nos indicará las condiciones que deberán cumplir los inversores a seleccionar.

En el quinto paso se realizará el estudio económico de la instalación mostrando los costes de dicha instalación al igual que el de los consumos y los ingresos por excedentes de energía. Una vez conocidos todos los costes y el ahorro que le produciría la instalación al usuario se mostrará el VAN y el TIR, evaluando la rentabilidad de dicha instalación.

Por último, se muestra un informe donde se recopila toda la información pertinente para que el usuario pueda llevar a cabo la instalación.

### 6.1. LOCALIZACIÓN

Para obtener la localización donde el usuario planea realizar la instalación se hará uso de una de las APIs más empleadas de Google, el Google Maps [8]. Para realizar el mapa hemos empleado la amplia documentación que nos proporciona Google para el correcto uso de esta [9]. En este caso se ha programado el mapa simple, sin añadir ninguna función extra ya que no se emplean para nuestra situación. A este mapa se le ha incluido un pin, el cual podrá ser arrastrado por el usuario hasta la localización deseada. Este mapa nos mostrará los valores de latitud y longitud donde este posicionado el pin, al igual que la altitud de la ubicación, dato que también nos será útil en los siguientes pasos.



Ilustración 3. Paso localización de la instalación.

Como puede verse en la ilustración 3, el mapa ha sido centrado en España siendo el país para el que hemos basado la aplicación, pero es capaz de realizar los cálculos para cualquier punto del mapa cuya latitud se encuentre comprendida entre 0 y 57 grados.

### 6.2. CONSUMOS

Una vez tenemos la localización procedemos al cálculo de los consumos en la vivienda para la que se pretende hacer la instalación. La necesidad de una información precisa sobre los consumos ayudará al usuario a conocer el consumo diario y ayudará a decidir la potencia pico de la instalación. Un objetivo importante en este apartado es el de dar opciones al usuario, por ello se proponen dos alternativas, introducir los consumos

horarios de cada electrodoméstico, iluminación o aparato electrónico o introducir los consumos de energía mensuales directamente de las facturas para el año en cuestión. También existe la opción de no tener consumos.

#### 6.2.1. CONSUMO HORARIO

En esta opción el usuario podrá introducir el nombre del consumo, el numero de elementos, la potencia de cada elemento y de que hora a que hora esta en funcionamiento. Se podrán introducir tantos consumos como sean necesarios al igual que quitarlos. El usuario deberá conocer el numero de consumos antes de comenzar a introducirlos debido a que como se pretende brindar al usuario con la capacidad de introducir tantos como sean necesarios, si se introduce uno nuevo se borrará la información del resto.

Una vez introducidos todos los consumos podemos calcular el consumo diario. Este será el valor que emplearemos para esta versión de la herramienta debido a que la base de datos [1] que empleamos nos proporciona datos diarios, pero la herramienta esta preparada para cuando que cuando podamos recoger datos horarios de otra base de datos funcione también sin tener que realizar grandes cambios.

Debido a este contratiempo, para que no se consideré el mismo consumo diario durante todo el año se le permite al usuario variar dicho valor para cada día de la semana indicando en valor porcentual el consumo para ese día respecto al consumo diario proporcionado. Esto también se podrá variar para cada mes teniendo en cuenta que el usuario tendrá consumos estacionarios como pueden ser los equipos de climatización (aire acondicionado en verano y radiadores eléctricos en invierno).

**Consumos**

☒ Introducir consumos
 ☐ Introducir facturas
 ☐ Sin consumo

Seleccione año: 2018

Consumo	Nº elementos	Potencia elemento (W)	Hora inicio	Hora fin
Nombre consumo	Número de elementos	Potencia del elemento	Hora inicio	Hora fin

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
100	100	100	100	100	100	100

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
100	100	100	100	100	100

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
100	100	100	100	100	100

Ilustración 4. Paso Consumos, opción consumo horario.

También se solicita el año de estudio debido a que se necesita saber que día de la semana corresponde al 1 de enero.

Una vez realizadas todas estas tomas de datos se mostrará gráficamente la curva de consumos para todo el año, esta gráfica mostrará valores pico de consumo, dato importante para el usuario debido a que dimensionará la instalación respecto a dichos valores.

#### 6.2.2. CONSUMO POR FACTURAS

Esta opción es mucho más sencilla para el usuario, puesto que solo se requieren los consumos mensuales de todo el año. Este método tiene la ventaja de que los valores introducidos para cada mes son reales puesto que los pueden ver en la factura y están los contadores para probarlo, pero tiene el inconveniente de que, para este caso no existirá variación para cada día del mes, considerando el mismo valor medio de consumo diario correspondiente.

The screenshot shows a web form titled "Consumos". At the top, there are three radio buttons: "Introducir consumos" (unselected), "Introducir facturas" (selected), and "Sin consumo" (unselected). Below this, the text "Introducir consumo mensual (kWh):" is followed by a grid of input fields for each month of the year. The months are arranged in two rows: Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio in the first row, and Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre in the second row. Each month has a corresponding input field with "(kWh)" as a placeholder. Below the grid is a green button labeled "Mostrar Resultados". At the bottom left is a button labeled "Volver" and at the bottom right is a button labeled "Siguiente".

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)

Mostrar Resultados

Volver Siguiente

Ilustración 5. Paso Consumos, opción introducir facturas.

Esta opción también mostrará la curva de consumos en una gráfica con el mismo objetivo que el mencionado para el caso anterior, ayudar al usuario a dimensionar la instalación.

#### 6.2.3. SIN CONSUMO

Esta opción es para el caso de que alguien pretenda realizar una instalación conectada a red para vender toda la energía producida. Este sería el caso de un usuario que disponga de un terreno en desuso o al que pretende darle mejor aprovechamiento.

### 6.3. BASE DE DATOS

Antes de comenzar con los cálculos relacionados con el dimensionamiento de la instalación fotovoltaica, eólica o mixta, debemos conocer las condiciones climáticas de la ubicación elegida. Para ello se accederá a la base de datos POWER de la NASA, donde empleamos la API que proporcionan [1]. Hay información que se requiere para poder acceder a los datos que necesitamos, como son el año de estudio y la localización. Esta información ya la ha introducido el usuario en apartados anteriores o en este, y los parámetros que deseamos obtener que ya están introducidos en el código. En este apartado se procederá también al cálculo energético de la instalación, lo cual se explicará en mayor detalle más adelante.

#### 6.3.1. DATOS RADIACIÓN SOLAR

El dato de radiación solar se empleará para el cálculo de la energía producida por la instalación fotovoltaica. El dato de radiación que se emplea en el de irradiación solar incidente sobre una superficie horizontal con cielo despejado 'ALLSKY\_SFC\_SW\_DWN' [1].

#### 6.3.2. DATOS VELOCIDAD DEL VIENTO

La velocidad del viento es un dato clave para el cálculo de la potencia que desarrollará el generador. El valor del viento que se recoge es el de viento a 50 metros de altura. [1]

#### 6.3.3. DATOS TEMPERATURA SUPERFICIE SUELO

El último dato que necesitamos obtener es el de la temperatura a 2 metros de la superficie de la tierra, la cual también se empleará para el cálculo de potencia generada por un aerogenerador. [1]

**Base de datos**

Latitud: 41.62790  
Longitud: -0.87988  
altitud: 250.62  
Parametros: T2M, WS50M, ALLSKY\_SFC\_SW\_DWN  
Seleccione año: 2018  
Potencia pico instalación (kWp): Potencia pico  
Seleccione proporción fotovoltaica/eólica: 100%-0%

**Datos instalación fotovoltaica:**  
Seleccione modelo: Peimar 280 P  
Tension trabajo: 12V  
Inclinación (°): Inclinación  
Azimut (°): Inclinación  
Posicion: Tejado  
Pérdidas (%): Pérdidas

**Datos instalación Eólica:**  
Seleccione aerogenerador: TECHNO SUN 717-400-12V

Obtener Datos

Ilustración 6. Base de datos y selección de equipos.

En la ilustración 6 vemos como queda este apartado y el siguiente para la herramienta de cálculo creada.

#### 6.4. SELECCIÓN DE EQUIPOS

Una vez obtenemos los datos de radiación, viento y temperatura de la base de datos de la NASA necesitamos solicitar al usuario cierta información sobre la instalación, tanto para la instalación fotovoltaica como para la eólica.

##### 6.4.1. PANELES SOLARES

Primero se seleccionará el modelo del panel a emplear, para lo cual se ha creado una lista de varios paneles [10] con una potencia pico por panel de 280 W hasta 405 W. Se ha tenido que crear una tabla con la información pertinente para cada modelo de panel. Para cada modelo proporcionado se conoce la información más relevante para los cálculos que se realizarán posteriormente, siendo estos la potencia pico, la tensión y la intensidad máxima, las dimensiones del panel y el precio unitario.

Una vez seleccionado el modelo se deberá elegir la tensión de trabajo de la instalación. Los valores más habituales y los que se han proporcionado son 12, 24 y 48 V.

Los siguientes datos para solicitar serán los correspondientes a la disposición de dichos paneles, comenzando con la inclinación que tendrán los paneles una vez instalados. El valor de la inclinación dependerá de donde se realice la instalación, por ello el siguiente dato a pedir es la posición de dicha instalación, pudiendo elegir entre dos opciones, tejado o suelo.

El cálculo es más sencillo para el caso de realizar la instalación en el tejado pues se asume que la inclinación para los paneles será la del propio tejado, por motivos estéticos y económicos. Si se realiza en el tejado la distancia a dejar entre los paneles es prácticamente nula, pues no se crea ningún tipo de interferencia entre los paneles.

En el caso de elegir realizar la instalación en el suelo debemos tener en cuenta que se generará sombra, por ello se debe dejar una distancia entre filas para asegurar la máxima producción de energía posible por parte de la instalación. Dicha distancia se calcula con la fórmula que se muestra a continuación.

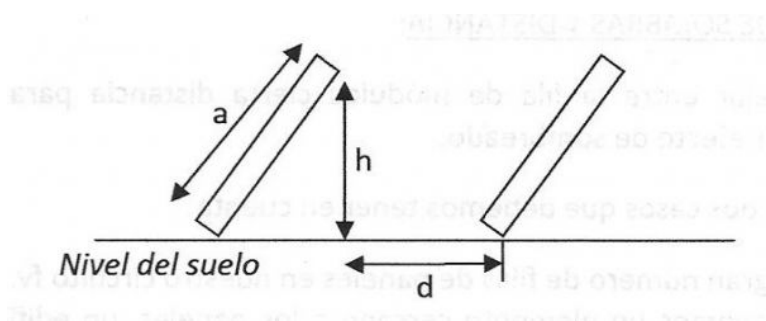


Ilustración 7. Distancia entre filas. Fuente: AulaFacil.com [11]

$$d = \frac{h}{\tan (61 - \text{latitud})}$$

Por último, solicitamos al usuario que introduzca las pérdidas de la instalación, en porcentaje respecto a la energía producida por la instalación solar. Estas pérdidas deberán ser del orden de un 14- 20 %. Se deben principalmente a las pérdidas en el inversor y del circuito, aunque en este caso también se podrían incluir pérdidas por sombras ya que no han podido incluirse en la herramienta por la dificultad de automatizarlo. [13]

#### 6.4.2. AEROGENERADORES

Para el caso de los aerogeneradores no necesitamos mucha información por parte del usuario, en este caso solo se le solicita que elija un modelo de aerogenerador de la lista que se le proporciona. También se debe realizar una tabla con la información pertinente de cada uno de los aerogeneradores proporcionados [14], de los cuales conoceremos la potencia pico, el diámetro de batida de las aspas, la tensión a la que trabaja el aerogenerador que corresponderá a la de trabajo de la instalación, el diámetro de ocupación y el precio unitario.

### 6.5. CÁLCULOS ENERGÉTICOS

Ya se conocen los datos necesarios para realizar la instalación, tanto los obtenidos de la base de datos como los de los equipos empleados para la instalación, por lo que se procede a realizar los cálculos energéticos de cada una de las instalaciones. Este es el apartado más importante de la herramienta, debido a que la exactitud final de los resultados del programa dependerá en gran medida de la precisión en los resultados energéticos que obtengamos en esta parte. Una vez obtenida la producción energética se representarán gráficamente por separado.

#### 6.5.1. ENERGÍA SOLAR

Los paneles fotovoltaicos son capaces de trabajar a máxima potencia en cualquier condición. Los factores que afectan su rendimiento son de carácter climatológico, la inclinación de los paneles, orientación y horas de radiación solar en la ubicación de la instalación.

Como la base de datos con la que trabajamos nos muestra valores de radiación diarios no podemos saber con exactitud la energía que generamos cada hora, ni que horas del día producimos la energía, por ello se emplea el término de hora solar pico HSP. El término de hora solar pico se define como una unidad temporal, el cual especifica el número de horas al día que producen una hipotética irradiación solar de 1000 W/m<sup>2</sup>.

$$HSP = \frac{K * K' * H_x}{G_{CEM}}$$

*Ecuación 2. Horas de sol pico. [13]*

K: factor de corrección de la inclinación de los paneles fotovoltaicos.

K': factor de corrección para el azimut de los paneles fotovoltaicos. [15]

A partir de la potencia nominal de la instalación y la HSP obtenemos la energía teórica que se puede generar de la siguiente manera:

$$\text{Energía producida ideal} = P_{mp} * HSP(\text{horas})$$

*Ecuación 3. Energía fotovoltaica ideal. [13]*

Para calcular la producción de energía real necesitamos tener en cuenta las posibles pérdidas que se producen en la instalación. Estas pérdidas incluyen las pérdidas en continua por la temperatura que alcanzan los paneles por la eficiencia del cableado y las pérdidas de conversión de continua a alterna por parte del inversor. Otras pérdidas que pueden tenerse en cuenta son la suciedad y la aparición de sombras. Estas son las pérdidas que le pedimos al usuario como hemos mencionado anteriormente considerándose habitualmente de un 14 - 20%.

Con todos los factores mencionados podemos calcular la energía producida real mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Energía obtenida día real} = \frac{K * K' * H_X * P_{mp}}{G_{CEM}} * (1 - PR)$$

*Ecuación 4. Energía fotovoltaica real. [13]*

K: factor de corrección de inclinación de paneles mensual.

K': factor de corrección para el azimut de los paneles fotovoltaicos.

H<sub>X</sub>: radiación solar incidente sobre una superficie horizontal en un día.

P<sub>mp</sub>: potencia pico de la instalación fotovoltaica.

PR: factor de pérdidas de la instalación.

G<sub>CEM</sub>: radiación en condiciones estándar de medida. Valor = 1000 W/m<sup>2</sup>.

De dicha fórmula conocemos ya factores como la potencia pico de la instalación fotovoltaica, la radiación y las pérdidas de la instalación.

Nos falta determinar el valor de K, el cual depende de la ubicación de la instalación y de la inclinación de los paneles. Dicho factor de corrección ha sido tabulado teniendo en cuenta ambos factores mencionados, mostrando el valor de K para cada mes.

Dichas tablas se han realizado para cada valor entero de latitud desde 0 grados hasta 57 grados y para una inclinación desde 0 hasta 90 grados en saltos de 5 grados.

Para conseguir una mayor exactitud realizaremos dos interpolaciones, una entre tablas (valores de latitud) y otra entre ángulos de inclinación (una para cada tabla). Para ello se han tenido que pasar todas las tablas a código para poder acceder a dichos valores automáticamente simplificando el cálculo de dicho factor.

El factor K' correspondiente a la corrección del azimut de los paneles fotovoltaicos, esto aparece debido a las pérdidas que se generan por la instalación de paneles fotovoltaicos con cierto desfase respecto al sur geográfico. Esto se suele calcular con imágenes, donde para cada valor de latitud se muestra las pérdidas para distintos valores de azimut y de inclinación.



Las pérdidas aumentan conforme aumenta el azimut. Este tipo de gráficas son complicadas de programar, por tanto se emplea una fórmula genérica cuya expresión es la siguiente.

$$K' = 1,14 - 0,0085 * azimut$$

*Ecuación 5. Factor de corrección azimut paneles fotovoltaicos. [15]*

El azimut se introducirá en grados. La fórmula es útil para valores entre 20 y 70 grados, considerándose para valores menores  $K' = 1$ .

#### 6.5.2. ENERGÍA EÓLICA

Para el cálculo de la energía eólica producida comenzamos calculando la potencia que desarrolla el aerogenerador. Dicha potencia se calcula a través de la ecuación de la energía cinética del viento que circula por el área de barrido del aerogenerador. La fórmula final queda de la siguiente manera:

$$Potencia\ generador = \eta * \frac{1}{2} * \rho_{aire} * A_{batida} * V^3$$

*Ecuación 6. Potencia aerogenerador. Fuente: ocw.unican.es [16]*

$\eta$ : eficiencia del aerogenerador.

$A_{batida}$  : área de batida aerogenerador.

V: velocidad del viento.

De los factores de la ecuación conocemos la velocidad el viento obtenida de la NASA, y el área de barrido la calculamos mediante el diámetro de barrido del aerogenerador ya seleccionado por el usuario.

Para el cálculo de la densidad del aire empleamos la formula que se muestra a continuación, para la cual conocemos la elevación en la ubicación escogida y la temperatura en ese punto, obteniendo así la densidad del aire en la zona de la instalación de cálculo.

$$\rho_{aire} = 348,42 * \frac{(1 - H * 1,05 * 10^{-4})}{(T + 273)}$$

*Ecuación 7. Densidad del aire en función de la altura y la temperatura. Fuente: pasionporvolar.com [17]*

H: altitud en el punto de medida.

T: temperatura.

Por último, necesitamos la eficiencia del aerogenerador. Para obtener dicha eficiencia observamos experimentalmente el valor de eficiencia para el cual conseguimos que la potencia del generador no supere la potencia máxima que nos proporcionan los fabricantes [14], y al hacer esto para cada modelo observamos que el valor medio de dicha eficiencia es del 30%.

Una vez conocemos la potencia del generador podemos calcular la energía generada por el aerogenerador siendo esta teóricamente igual a la potencia por el número de horas que esté en funcionamiento durante el día. El problema al que nos enfrentamos nuevamente es que los datos proporcionados por la base de datos [1] son valores diarios, por tanto no sabemos el número de horas de trabajo del aerogenerador, por tanto se vuelven a realizar cálculos experimentales, en este caso los catálogos de aerogeneradores [14] muestran la energía que producen en un mes, por lo que si conocemos la potencia que se genera en un caso real en un mes observamos que para que este se aproxime a el valor que nos proporcionan los fabricantes, se considera que los aerogeneradores trabajarán 3 horas diarias.

## 6.6. RESULTADOS EQUIPOS

En este paso nos centramos en agrupar los datos más importantes de cada elemento de la instalación, específicamente aquellos mas relevantes al tamaño de la instalación y a la viabilidad de esta. [18]

### 6.6.1. PANELES FOTOVOLTAICOS

En el caso de los paneles fotovoltaicos la información más relevante será conocer el número de paneles necesarios para cumplir los requisitos de potencia pico introducidos por el usuario.

Se comienza con el número de paneles conectados en serie de una rama, el cual se obtiene de la siguiente manera:

$$N^{\circ} \text{ paneles en serie} = \frac{\text{tension de trabajo}}{V_{max} \text{ panel}}$$

*Ecuación 8. Número de paneles en serie.*

Una vez conocido el numero de paneles en serie se puede conocer el numero de ramas en paralelo con esta fórmula:

$$N^{\circ} \text{ ramas} = \frac{P_{mp}}{N^{\circ} \text{ paneles en serie} * \text{potencia pico panel}}$$

*Ecuación 9. Número de ramas en paralelo.*

Conocidos los dos datos anteriores podemos calcular el numero de paneles totales como la multiplicación de ambos valores.

$$N^{\circ} \text{ paneles totales} = N^{\circ} \text{ paneles en serie} * N^{\circ} \text{ ramas}$$

*Ecuación 10. Número de paneles totales en la instalación.*

Después de esto se muestra el valor de la distancia entre filas, para el cual se ha explicado el proceso de cálculo anteriormente. Dicho valor será necesario para calcular la superficie ocupada por la instalación. La fórmula empleada para el caso de que la instalación se sitúe en el tejado es la siguiente:

$$\text{Superficie necesaria} = N^{\circ} \text{ paneles totales} * \text{altura} * \text{anchura panel}$$

*Ecuación 11. Superficie ocupada por la instalación solar posicionada en el tejado.*

En este caso la superficie se calcula como el área de un panel por el número de paneles empleados. Para el caso de que la instalación se realice en el suelo la formula empleada es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Superficie necesaria} = \\ = \text{proyección altura} * \text{anchura panel} * N^{\circ} \text{ paneles en serie} \\ + \text{distancia entre filas} * (N^{\circ} \text{ paneles en serie} - 1) \end{aligned}$$

*Ecuación 12. Superficie ocupada por la instalación solar posicionada en el suelo.*

En este caso el área ocupada se divide en dos partes, la primera corresponde a la superficie ocupada por los paneles y la segunda corresponde al área de espaciado entre paneles en serie. Para este cálculo se ha calculado el espaciado entre paneles en serie debido a que reduce la superficie necesaria ya que como máximo se dispondrá de dos paneles en serie.

Por último, se muestra la potencia de pico real de la instalación como nº total de paneles multiplicado por la potencia pico del panel. Este es el valor que se ha empleado para el cálculo de la energía fotovoltaica para mayor exactitud.

#### 6.6.2. AEROGENERADORES

En el caso de los aerogeneradores se vuelve a requerir menos información para el usuario, siendo el primer dato el número de generadores empleados en la instalación. Se calcula como:

$$N^{\circ} \text{ aerogeneradores} = \frac{\text{Potencia instalación eólica}}{\text{Potencia máxima aerogenerador}}$$

*Ecuación 13. Número aerogeneradores necesarios.*

Para la instalación eólica debemos mostrar también la tensión de trabajo, la cual no tenía que introducir el usuario debido a que esta la determina el propio aerogenerador seleccionado.

Para el cálculo de la superficie necesaria se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Superficie necesaria} = \text{Area ocupación generador} * n^{\circ} \text{ generadores} * 2$$

*Ecuación 14. Superficie ocupada por los aerogeneradores.*

La superficie se multiplica por un factor de 2, debido a que en el caso de los aerogeneradores se requiere de un mayor espaciado entre ellos para evitar interferencias, por ello asumimos que ocupan un 50% más del área propia del generador. Para aerogeneradores de potencias tan bajas este coeficiente es suficiente.

### 6.6.3. INVERSORES

En el caso de los inversores es la herramienta la que mostrará al usuario la información necesaria para que sea capaz de seleccionar un inversor adecuado para cada instalación. No se proporciona como resultado un inversor real debido a la complejidad para que la herramienta escoja un inversor adecuado ya sea por el número de paneles requeridos, generadores, o por la potencia de la instalación.

El primer dato que se muestra es el tipo de conexión que se debe realizar a la red, la cual se decide según la potencia de la instalación. Si la potencia es menor a 5 kW la conexión será monofásica, y si es superior la conexión ha de ser trifásica.[13]

Otro dato importante es la potencia nominal del inversor, esta deberá ser un 90% de la potencia de la instalación. Se escoge una potencia menor a la de la instalación debido a que ayuda a reducir las pérdidas en el inversor mejorando así su eficiencia.

A continuación, se mostrarán los valores de tensión a la entrada, intensidad a la entrada y tensión a la salida. La tensión de entrada será igual a la tensión de trabajo, en cuanto a la de salida será 220V para la conexión monofásica y 220/380V para conexión trifásica. En cuanto a la intensidad de entrada al inversor en el caso del inversor para la instalación fotovoltaica se calcula como la intensidad máxima del panel multiplicado por el número de paneles en paralelo.

$$I_{max_{PV} entrada} = n^{\circ} \text{ paneles paralelo} * I_{max \text{ panel}}$$

*Ecuación 15. Intensidad máxima a la entrada del inversor solar.*

Para el caso de la instalación eólica calculamos la intensidad como la potencia máxima entre la tensión de trabajo, todo ello multiplicado por el número de aerogeneradores.

$$I_{max_{wind} entrada} = \frac{P \text{ máxima}}{tensión \text{ trabajo}} * n^{\circ} \text{ generadores}$$

*Ecuación 16. Intensidad entrada del inversor eólico.*

Con todos estos datos el usuario ya puede seleccionar el inversor. A la hora de seleccionar los inversores los catálogos muestran rangos de valores para los que el inversor funcionará correctamente, por ello el usuario se deberá asegurar de que los valores que muestre la herramienta se encuentren dentro de esos rangos.

En la ilustración 8 vemos como ha quedado este apartado de la herramienta de cálculo.

Equipos

Datos Equipo fotovoltaica	
Nº paneles total	
Nº paneles serie	
Nº filas	
Distancia entre filas	
Superficie necesaria (m2)	
Potencia pico real (kW)	

Datos instalación Eólica	
Nº generadores total	
Tension de trabajo	
Superficie necesaria (m2)	
Potencia instalación (kW)	

Inversor Instalación fotovoltaica	
Tipo de conexión	
Potencia nominal (kW)	
Tensión entrada (V)	
Intensidad máx entrada (A)	
Tensión a la salida (V)	

Inversor Instalación eólica	
Tipo de conexión	
Potencia nominal (kW)	
Tensión entrada (V)	
Intensidad máx entrada (A)	
Tensión a la salida (V)	

Volver

Siguiente

Ilustración 8. Resultados de equipos.

## 6.7. DATOS ECONÓMICOS

Una vez hemos obtenida toda la información pertinente al funcionamiento y dimensionado de la instalación, ya solo nos falta conocer los datos económicos. Este estudio comienza con un desglose de los costes de cada equipo empleado, comenzando con los paneles [10] y los aerogeneradores [14], indicándose el precio unitario, las unidades y el coste total para cada uno. Los costes unitarios son costes reales para los paneles empleados, se han extraído de los mismos catálogos.

Para el caso de los inversores y de los soportes ha sido más complicado el darle precio debido a que la herramienta no selecciona equipos reales, por ello lo que se ha realizado es en el caso de los inversores calcular el coste promedio de todos los inversores obtenidos del mismo distribuidor que los paneles. [10]

conexión	potencia (kW)	precio (€)	€/kW	conexión	potencia (kW)	precio (€)	€/kW
Monofásica	1,5	959	639,333	Trifásica	4,2	1814	431,905
	2	1049	524,500		5,5	2060	374,545
	2,5	1143	457,200		7	2551	364,429
	3	1231	410,333		8,5	2811	330,706
	3	1325	441,667		10	3045	304,500
	3,6	1343	373,056		4,2	1792	426,667
	3,6	1431	397,500		5,5	2024	368,000
	4,6	1597	347,174		7	2525	360,714
	2,5	1499	599,6		8,5	2759	324,588
	PROMEDIO		465,596		10	2989	298,900
					12	3215	267,917
					15	3337	222,467
					17	3447	202,765
					20	3546	177,300
					36	3630	100,833
					PROMEDIO		303,749

Ilustración 9. Costes Inversores. Elaboración propia Excel, Office 2010.

Como se aprecia en la ilustración 9, el proceso comienza separando los modelos pensados para la conexión monofásica y los de conexión trifásica a la red, después se calcula el precio por kilovatio de potencia nominal del inversor estimándose un coste de referencia para la herramienta. Se ha considerado la misma ecuación para el inversor de la instalación fotovoltaica que para la eólica. Dicho valor se multiplica por la potencia del inversor que requiera la instalación.

En el caso de los soportes se ha seguido la misma filosofía, comenzando por separarlos entre soportes para instalaciones en suelo o en tejado [10], calculando el coste promedio por unidad de paneles, el cual se multiplica por el numero de paneles que requiera la instalación.

ESTRUCTURA		OPCIÓN 1		OPCIÓN 2		OPCIÓN 3	
TEJADO	nº modulos	precio (€)	€/ nº modulos	precio (€)	€/ nº modulos	precio (€)	€/ nº modulos
	1	51	51	64	64	90	90
	2	71	35,5	87	43,5	11	5,5
	3	102	34	121	40,33333333	143	47,66666667
	4	127	31,75	154	38,5	188	47
	5	159	31,8	194	38,8	240	48
	6	175	29,16666667	206	34,33333333	253	42,16666667

SUELO	1	108	108	128	128
	2	135	67,5	157	78,5
	3	190	63,33333333	223	74,33333333
	4	219	54,75	253	63,25
	5	285	57	322	64,4
	6	326	54,33333333	381	63,5

Ilustración 10. Costes Soportes instalación fotovoltaica. Elaboración propia Excel, Office 2010.

En este caso los valores promedios son para instalaciones situadas en el tejado de 42 € por panel y para instalaciones en el suelo de 73 € por panel. Este valor multiplicado por el numero de paneles nos proporciona el coste aproximado que mostrará la herramienta.

**Estudio Económico**

Elemento	Unidades	€/ unidad	Coste total
Paneles			
Aerogenerador			
Inversor Fotovoltáico	1		
Inversor Aerogenerador	1		
Soporte paneles	1		

Otros Costes	Coste Total
Costes de Instalación	
Costes de Transporte	

<b>Costes Totales (€):</b>	
----------------------------	--

Ilustración 11. Estudio Económico Costes de la instalación.

Como puede apreciarse en la ilustración 11, tanto el numero de inversores y soportes como el precio de estos podrán ser modificados por el usuario una vez este seleccione los equipos existentes en el mercado y recalcular así la viabilidad económica de manera más precisa.

También se puede apreciar en la misma imagen que se tendrán en cuenta otros costes como son el de instalación y el de transporte, para los cuales se ha estimado que serán de un 10 % sobre el coste total de los equipos. Estos costes también podrán modificarse si se conocen los valores reales.

Una vez se tienen los costes se muestra la información mas enfocada a la viabilidad del proyecto.

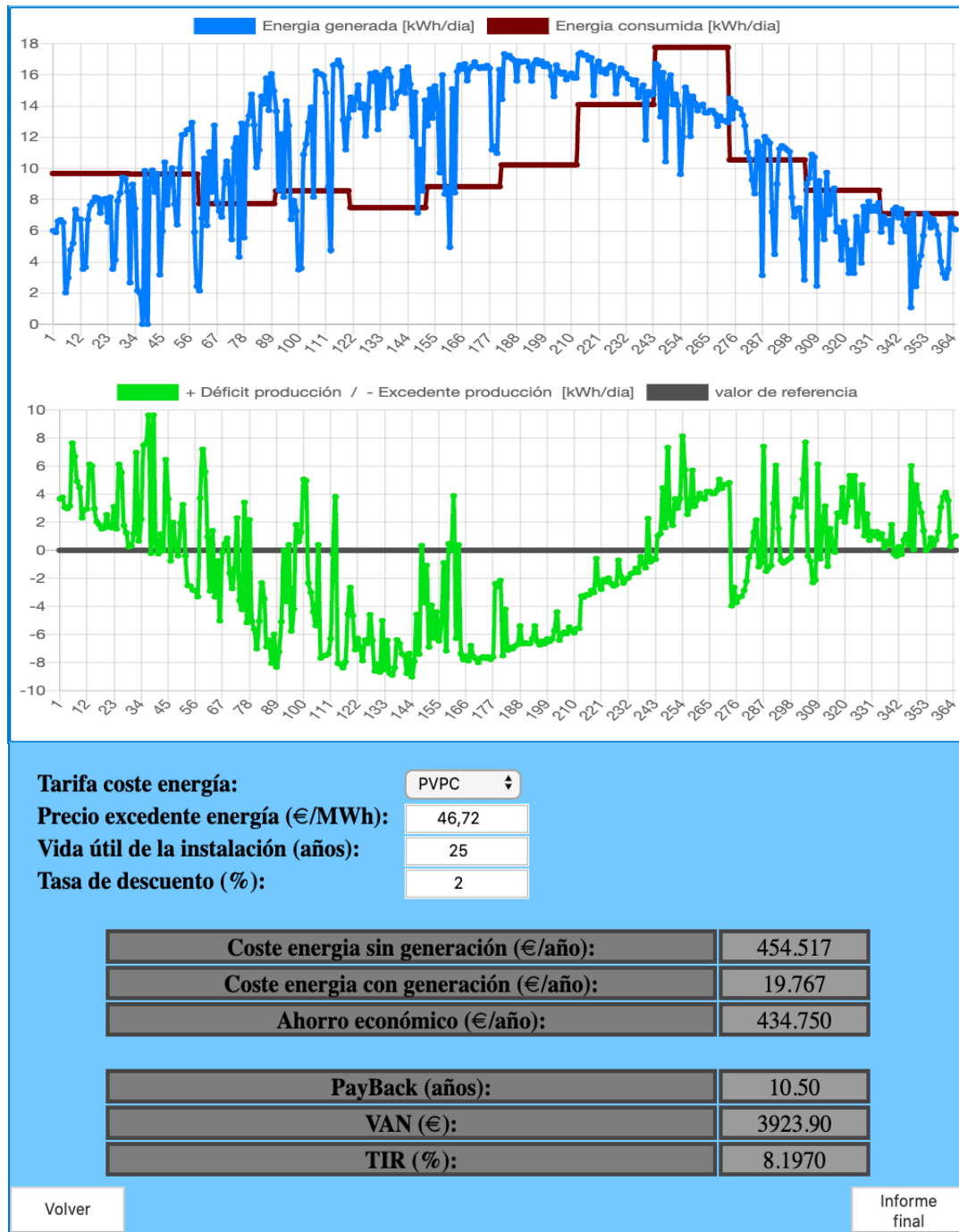


Ilustración 12. Ejemplo viabilidad económica

Se comienza mostrando dos gráficas. En la primera aparecerán superpuestas las curvas correspondientes al consumo diario de todo el año y la generación de energía total diaria



producida por la instalación en todo el año. En la segunda se muestra la diferencia entre las curvas representadas en la gráfica anterior observándose que cuando esta sea mayor a cero implicará que consumimos más de lo que generamos y cuando esta sea inferior, que tendremos un excedente de energía producida.

Después de esta información gráfica se le solicita al usuario la tarifa energética que tenga contratada [19], pues se han guardado los valores diarios de coste de energía consumida para todos los años para los que se puede realizar el estudio con esta herramienta, es decir, desde el 2014 hasta el 2018 incluido. Las tarifas que se han considerado son la PVPC (Precio Voluntario al Pequeño consumidor), tarifa a la que pueden tener acceso todas las viviendas con una potencia contratada de hasta 10kW; la PVPC\_DHA (Tarifa con Discriminación Horaria); y la PVPC\_VE (Tarifa Vehículo Eléctrico). Para el precio de la energía excedentaria del autoconsumo hay pocos datos disponibles por lo que se considerará constante y de valor igual a la media de todos los valores disponibles. Este valor es de 46,72 euros el MWh.

Por último, nos falta considerar la vida útil de la instalación a realizar y la tasa de descuento a aplicar. A efectos prácticos se han considerado una vida útil de 25 años y una tasa de descuento del 2% siendo este un valor elevado. Estos valores también podrán cambiarse.

Ya tenemos toda la información necesaria para el cálculo del PayBack, el VAN y el TIR de la instalación. Comenzando por el Payback siendo la fórmula que se emplea la siguiente.

$$PayBack = \frac{\text{costes totales instalación}}{\text{ahorro económico}}$$

*Ecuación 17. PayBack instalación.*

El Payback tiene el inconveniente de que considera el retorno de la inversión en la actualidad, sin tener en cuenta la inflación. Por este motivo se calcula el VAN

$$VAN = -\text{costes totales instalación} + \sum_{i=1}^{\text{vida útil}} \frac{\text{ahorro económico}}{(1 + \text{tasa de descuento})^i}$$

*Ecuación 18. VAN de la instalación.*

Para que la instalación sea rentable el valor del VAN ha de ser positivo, indicando así que durante la vida útil de la instalación se ha conseguido el beneficio que nos indique el VAN.

El último facto económico es el TIR, este nos muestra el valor máximo de la tasa de descuento para el cual se recuperaría la inversión inicial, es decir el valor para el cual el VAN es 0. Para el cálculo se programado un bucle en el que se producen las iteraciones oportunas para proporcionarnos el valor del TIR con un error del 0.01%. La instalación será rentable si el TIR es superior al de la tasa de descuento.

## 6.8. INFORME FINAL

Este apartado se ha realizado como conclusión de la herramienta, para que el usuario tenga toda la información que ha obtenido durante todo el proceso junta en un solo sitio. La estructuración que se ha planteado ha sido la misma que hasta este punto, comenzando por la localización y concluyendo con la viabilidad económica. Se ha considerado importante la realización de este apartado debido a que el usuario podrá realizar una captura de pantalla y guardarse toda la información sin necesidad de ir paso por paso. Se pretendía emplear una librería de JavaScript para poder descargar el informe en formato PDF, pero resultaba muy complejo debido a que no se guardaba el estilo que se ha desarrollado para la herramienta, teniendo que reescribirlo otra vez.

Informe final					
Localización					
Latitud (°)					
Longitud (°)					
Altitud (m)					
Consumo Diario (kW)					
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Equipos					
Instalación fotovoltaica			Instalación eólica		
Nº paneles total			Nº generadores total		
Nº paneles serie			Tension de trabajo		
Nº filas			Superficie necesaria (m2)		
Distancia entre filas			Potencia instalación (kW)		
Superficie necesaria (m2)			Inversor Instalación eólica		
Potencia pico real (kW)			Tipo de conexión		
Inversor Instalación fotovoltaica			Potencia nominal (kW)		
Tipo de conexión			Tensión entrada (V)		
Potencia nominal (kW)			Intensidad de entrada (A)		
Tensión entrada (V)			Tensión a la salida (V)		
Intensidad de entrada (A)					
Tensión a la salida (V)					
Costes Instalación (€)					
Costes Equipo					
Costes Instalación					
Costes Transporte					
Costes Totales					
Viabilidad Económica					
Tarifa coste energía					
Vida útil instalación (años)					
Tasa de descuento (%)					
Ahorro económico (€)					
Pay Back (años)					
VAN (€)					
TIR (%)					

Ilustración 13. Informe final herramienta.

A esta ilustración le siguen las graficas realizadas en el apartado anterior.

## 7. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha estudiado la creación de una herramienta web de dimensionado de instalaciones de autoconsumo, cumpliendo todos los objetivos previstos. La herramienta es capaz de proporcionar al usuario toda la información pertinente para el dimensionado y estudio de viabilidad para la instalación que se desee realizar. Esta herramienta web es fácil de utilizar y permite la resolución de una amplia gama de posibilidades para todo tipo de instalaciones solares, eólicas o mixtas llegando a la solución aproximada de la realidad para el proyecto que se proponga.

El estudio se ha realizado sobre instalaciones conectadas a la red, sin ningún tipo de almacenamiento de energía. Se centra en instalaciones de menos de 10 kW de potencia ya que es lo máximo que se puede introducir en viviendas, siendo más de lo necesario considerando que el consumo medio por vivienda es de unos 4,6 kW. Aunque podremos desarrollar instalaciones de hasta 100kW si se desea. [ 20]

La instalación puede cubrir o no toda la demanda energética dependiendo de lo que pretenda el usuario, siendo la opción más habitual la de cubrir las necesidades pues aumentará las posibilidades de que el proyecto sea viable.

Las ventajas que proporciona una herramienta como la que se ha realizado son la simplificación del dimensionado de una instalación de autoconsumo para cualquier usuario y una gran variedad de posibles instalaciones en prácticamente cualquier punto geográfico consiguiendo resultados fiables para una primera aproximación, e informando de si el proyecto que se ha propuesto desarrollar es técnica y económicamente viable y desecharlo en caso de que no lo fuera.

En cuanto a programación la mayor ventaja ha sido emplear la herramienta Brackets [4], la cual simplifica mucho la implementación de los lenguajes de programación empleados (HTML, CSS y JavaScript) [5], a demás dispone de una interfaz de usuario muy intuitiva agilizando el proceso de programar la herramienta. Otra ventaja es que no hay que depurar el código ni emplear un debugger para visualizar lo que se ha programado haciéndolo ya directamente Brackets.

La herramienta no es todo lo precisa que pudiera ser habiendo tenido varios inconvenientes durante la programación de esta, siendo uno de ellos el no haber podido acceder a la base de datos de renewables.ninja [21], que es una aplicación web que proporciona valores de radiación horarios, lo cual haría nuestra herramienta mucho más precisa, a demás la descarga de datos es más rápida e incluso proporciona directamente la energía producida por la instalación eólica o fotovoltaica sin tener que realizar ningún cálculo extra. La API de renewables.ninja resultó ser tediosa, pues esta preparada para emplearla con lenguajes de programación del lado del servidor. JavaScript no es uno de ellos por tanto se decidió continuar con la base de datos de la NASA [1].

Otro inconveniente es el no haber podido proporcionar al usuario inversores reales por la gran complejidad que conlleva, por ello se ha tenido que proporcionar al usuario las especificaciones que deberá tener el inversor que escoja.

En cuanto a los inconvenientes debidos a la programación han sido principalmente la falta de conocimientos sobre los lenguajes de programación empleados y la corrección de errores en el código, complicándose a medida que se avanzaba con la herramienta.

El desarrollo de esta aplicación me ha servido para sentar las bases sobre la programación web y conocer los límites que tienen cada uno de los lenguajes de programación empleados. Antes de comenzar con este trabajo tenía cierta experiencia con el lenguaje de programación Pascal, el cual está enfocado a otras aplicaciones, pero sí que ha ayudado a asimilar el lenguaje de programación JavaScript. En cuanto a HTML y a CSS, son muy diferentes, aunque son más sencillos de aprender debido a que existen más limitaciones sobre lo que se puede realizar con cada uno de ellos.

La valoración sobre el trabajo realizado ha sido muy positiva, aprendiendo a resolver el problema desde el punto de vista de la automatización en vez de la resolución individual de problemas a lo que estamos más acostumbrados. La herramienta deja la posibilidad de incluir mejoras como sería corregir los inconvenientes mencionados y la posibilidad de añadir nuevas funcionalidades.

## 8. EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA HERRAMIENTA

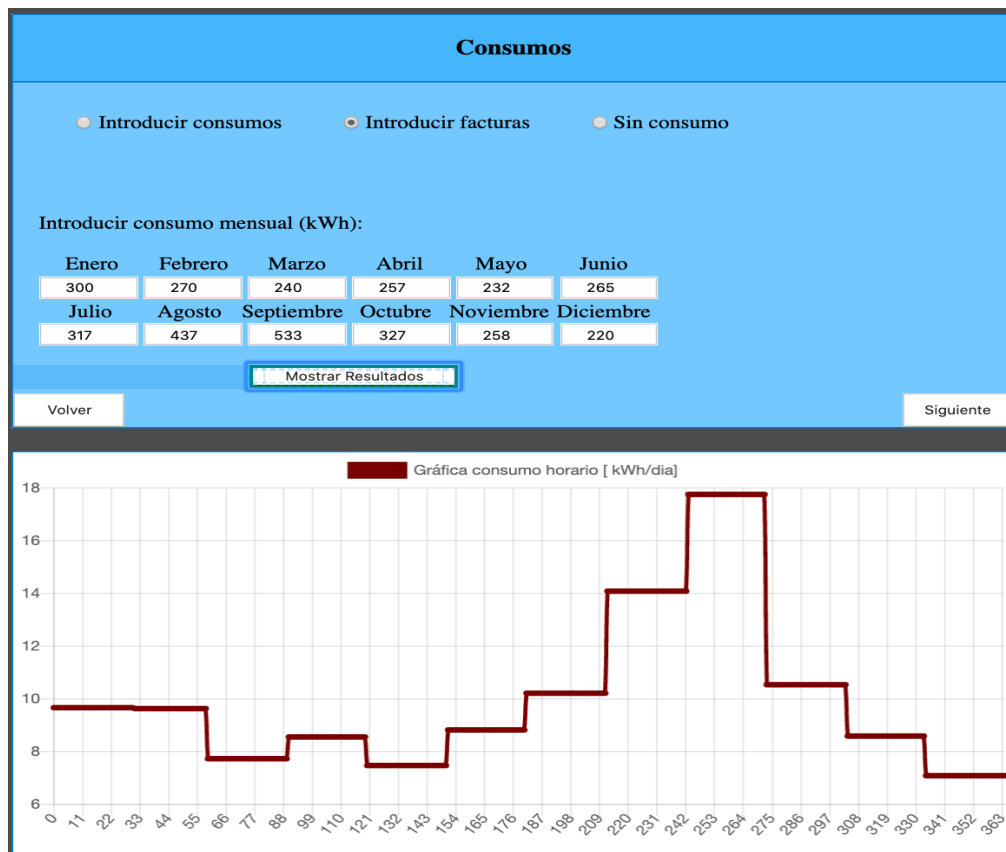
Se va a realizar el estudio de una instalación fotovoltaica para compensar el consumo de una vivienda unifamiliar empleando únicamente la herramienta de cálculo que se ha creado en este proyecto. La instalación se sitúa en Zaragoza, específicamente el barrio de Montecanal. Vamos a dimensionar la instalación y ver si el proyecto resultará viable o no.

No se realiza para una vivienda en concreto por eso lo ubicaremos en el centro del barrio.



Ilustración 14. Ejemplo de cálculo: localización

A continuación, se introducen los consumos de la vivienda. Para obtener resultados más realistas se van a introducir como consumos por facturas para el año 2018 de mi vivienda. Obtenemos un consumo diario muy distinto para cada mes como se aprecia en la siguiente ilustración.



Una vez conocidos los consumos podemos calcular la energía producida. Se decide que la potencia pico sea de 3kW y solo será fotovoltaica.

Los paneles seleccionados serán el Peimar 360M, la tensión de trabajo de la instalación escogemos 48V.

La inclinación del panel será la del tejado, estimamos que será de unos 36 grados.

Para el azimut la mayoría de las viviendas en este barrio tienen un ángulo con respecto al sur geográfico de unos 15 grados.

Las pérdidas se estiman del orden del 20% por si pudiesen aparecer a demás efectos de sombra.

**Base de datos**

**Latitud:** 41.62989  
**Longitud:** -0.93434  
**altitud:** 261.77  
**Parametros:** T2M, WS50M, ALLSKY\_SFC\_SW\_DWN  
**Seleccione año:** 2018 ▾  
**Potencia pico instalación (kWp):** 3  
**Seleccione proporción fotovoltaica/eólica:** 100%-0% ▾

**Datos instalación fotovoltaica:**

**Seleccione modelo:** Peimar 360 M ▾  
**Tension trabajo:** 24V ▾  
**Inclinación (°):** 36  
**Azimut (°):** 15  
**Posicion:** Tejado ▾  
**Pérdidas (%):** 20

**Datos instalación Eólica:**

**Seleccione aerogenerador:** TECHNO SUN 717-400-12V ▾

[Obtener Datos](#)

Ilustración 16. Ejemplo cálculo: Base de datos / selección equipos

Los resultados obtenidos quedarán introducidos tal y como se indica en la ilustración 16. La parte del aerogenerador no se toca ya que se ha decidido que la instalación va a ser 100% fotovoltaica.

Los resultados energéticos obtenidos serán los mostrados en la ilustración 17.

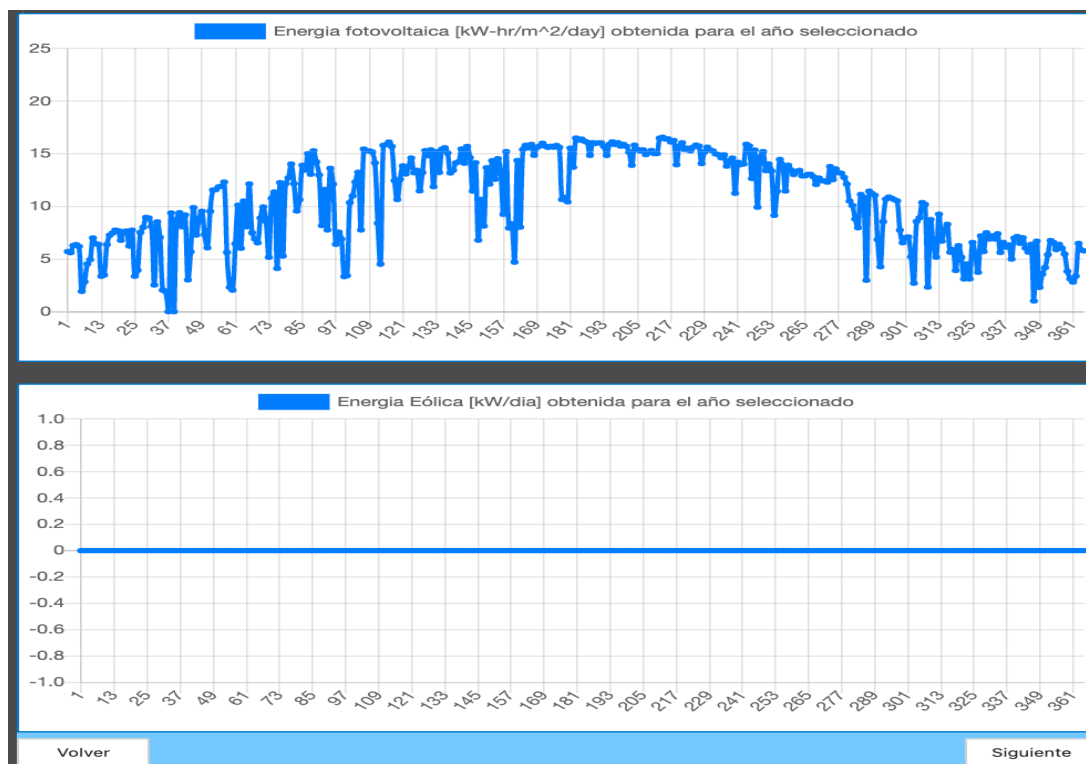


Ilustración 17. Ejemplo cálculo: Gráficas energía producida

Ya le hemos obtenido también todos resultados relevantes para los equipos de la instalación y su dimensionado, siendo estos los representados en la ilustración 18.

Equipos			
Datos Equipo fotovoltaica		Datos instalación Eólica	
Nº paneles total	9	Nº generadores total	0
Nº paneles serie	1	Tension de trabajo	12
Nº filas	9	Superficie necesaria (m2)	0.000
Distancia entre filas	0.000	Potencia instalación (kW)	0.000
Superficie necesaria (m2)	17.472		
Potencia pico real (kW)	3.240		
Inversor Instalación fotovoltaica		Inversor Instalación eólica	
Tipo de conexión	monofásica	Tipo de conexión	monofásica
Potencia nominal (kW)	2.59	Potencia nominal (kW)	0.00
Tensión entrada (V)	24	Tensión entrada (V)	12
Intensidad máx entrada (A)	90.81	Intensidad máx entrada (A)	0.00
Tensión a la salida (V)	230	Tensión a la salida (V)	220
<a href="#">Volver</a>		<a href="#">Siguiente</a>	

Ilustración 18. Ejemplo cálculo: Resultados de equipos

Con estos datos el usuario puede ir a buscar un inversor que cumpla estas especificaciones.

Para este caso se ha escogido el modelo de inversor Phoenix Smart 3000 VA el cual cumple con todos los requisitos y su precio es de 1256,27 euros.[22]

Procedemos a realizar el estudio económico, para ello solo tendremos que variar el coste del inversor ya que conocemos el precio del inversor real seleccionado.

Como desconocemos los costes de instalación y de transporte se dejarán los estimados por la herramienta.

Estudio Económico			
Elemento	Unidades	€ / unidad	Coste total (€)
Paneles	9	241	2169
Aerogenerador	0	504.4	0.00
Inversor Fotovoltáico	1	1256.27	1256.27
Inversor Aerogenerador	1	0	0.00
Soporte paneles	1	378	378.00
Otros Costes			Coste Total (€)
Costes de Instalación			380,33
Costes de Transporte			380,33
Costes Totales (€):			4563.92
<a href="#">Calcular costes</a>			

Ilustración 19. Ejemplo cálculo: Costes instalación



Los costes totales de la instalación ascienden a los 4562,90 euros.

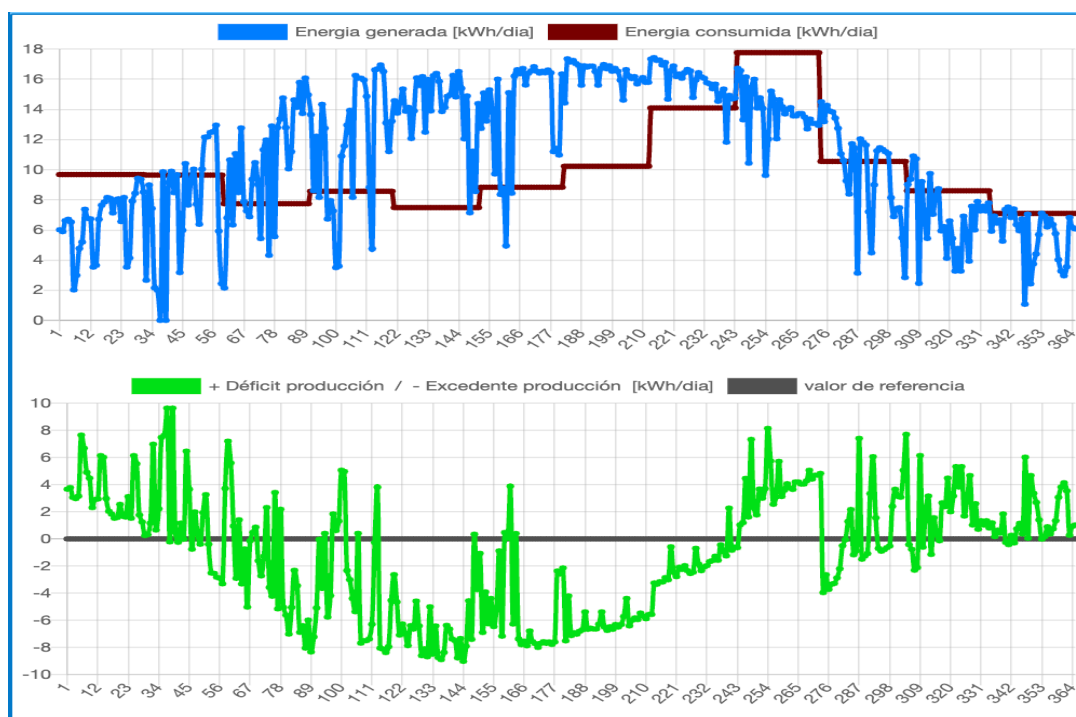


Ilustración 20. Ejemplo cálculo: Gráficas energía producida y consumida, déficit/excedente de energía

En las gráficas de la ilustración 20 podemos apreciar en que momentos hay excedentes y momentos en los que hay déficit de producción.

Por último el estudio se realiza para la tarifa PVPC y el resto de datos los observamos en la siguiente ilustración.

<b>Tarifa coste energía:</b>	PVPC
<b>Precio excedente energía (€/MWh):</b>	46,72
<b>Vida útil de la instalación (años):</b>	25
<b>Tasa de descuento (%):</b>	2

<b>Coste energía sin generación (€/año):</b>	454.517
<b>Coste energía con generación (€/año):</b>	19.767
<b>Ahorro económico (€/año):</b>	434.750

<b>PayBack (años):</b>	10.50
<b>VAN (€):</b>	3923.90
<b>TIR (%):</b>	8.1970

Volver Informe final

Ilustración 21. Ejemplo cálculo: Resultados viabilidad económica

Ya hemos realizado el estudio económico, viendo que nos saldría rentable llevar a cabo este proyecto obteniendo un beneficio al final de su vida útil de 3923,90 euros. Por último, vamos al apartado del informe final donde se muestran todos los datos relevantes que se calculan con la herramienta.

Informe final					
Localización					
Latitud (°)			41.62989		
Longitud (°)			-0.93434		
Altitud (m)			261.77		
Consumo Diario (kW)					
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
9.677	9.643	7.742	8.567	7.484	8.833
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
10.226	14.097	17.767	10.548	8.600	7.097
Equipos					
Instalación fotovoltaica			Instalación eólica		
Nº paneles total		9	Nº generadores total		0
Nº paneles serie		1	Tensión de trabajo		12
Nº filas		9	Superficie necesaria (m2)		0.000
Distancia entre filas		0.000	Potencia instalación (kW)		0.000
Superficie necesaria (m2)		17.472	Inversor Instalación eólica		
Potencia pico real (kW)		3.240	Tipo de conexión		monofásica
Inversor Instalación fotovoltaica			Potencia nominal (kW)		0.00
Tipo de conexión		monofásica	Tensión entrada (V)		12
Potencia nominal (kW)		2.59	Intensidad de entrada (A)		0.00
Tensión entrada (V)		24	Tensión a la salida (V)		220
Intensidad de entrada (A)		90.81			
Tensión a la salida (V)		230			
Costes Instalación (€)					
Costes Equipo				3803.27	
Costes Instalación				380.33	
Costes Transporte				380.33	
Costes Totales				4563.92	
Viabilidad Económica					
Tarifa coste energía				PVPC	
Vida útil instalación (años)				25	
Tasa de descuento (%)				0.02	
Ahorro económico (€)				434.75	
Pay Back (años)				10.50	
VAN (€)				-0.11	
TIR (%)				8.1970	

Ilustración 22. Ejemplo cálculo: Informe final, Tablas de resultados

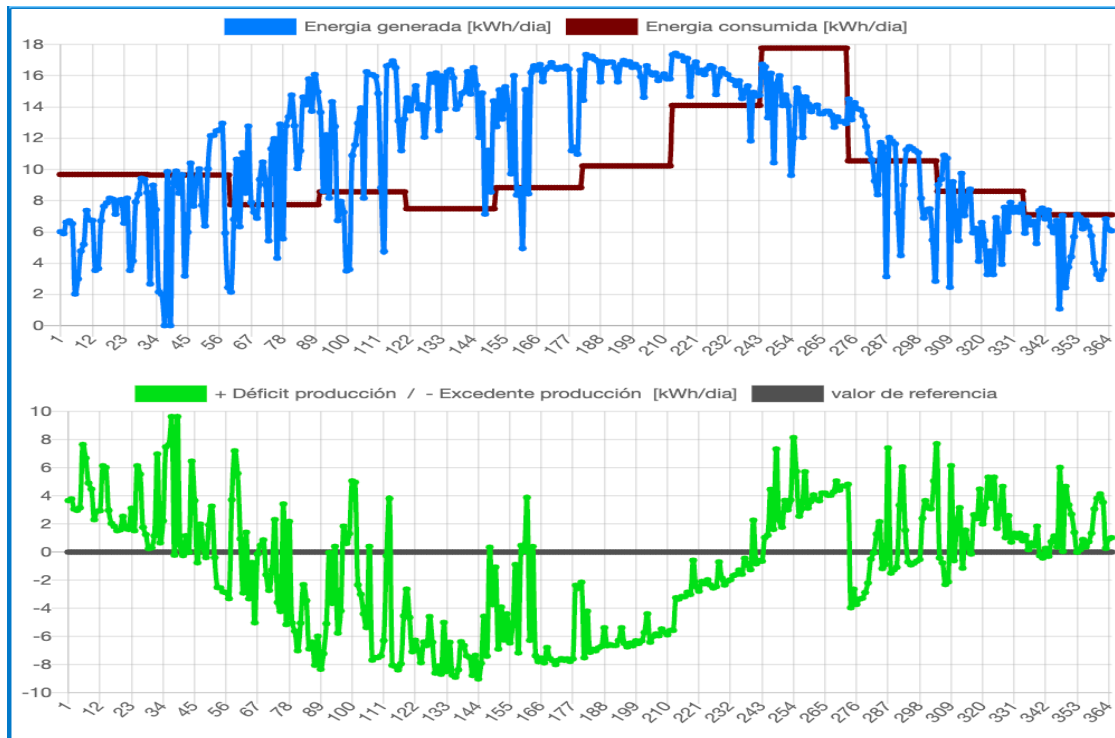


Ilustración 23. Ejemplo cálculo: Informe final, gráficas

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] "POWER NASA API Integration." <https://power.larc.nasa.gov/docs/v1/>
- [2] "Imagen instalación híbrida autoconsumo kliux" [http://www.kliux.com/wp-content/uploads/2011/03/insatacion\\_red.jpg](http://www.kliux.com/wp-content/uploads/2011/03/insatacion_red.jpg)
- [3] Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Baja Tensión (REBT). (Última actualización: septiembre de 2019).
- [4] "Brackets - A modern, open source text editor." <http://brackets.io>
- [5] "W3Schools Online Web Tutorials." <https://www.w3schools.com/default.asp>
- [6] "Chart.js - JavaScript for designers & developers." <https://www.chartjs.org>
- [7] "jQuery - write less, do more." <https://jquery.com>
- [8] "Google Maps Platform." <https://cloud.google.com/maps-platform/?hl=es>
- [9] "Google Maps JavaScript API Documentation."  
<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial?hl=es>
- [10] "Catálogo y tarifa paneles solares albasolar" <https://albasolar.es/wp-content/uploads/2016/11/Catálogo-Albasolar.pdf>
- [11] "AulaFacil – imagen distancia entre paneles"  
<https://www.aulafacil.com/cursos/medio-ambiente/energia-solar-fotovoltaica-1/pfv-las-sombras-y-las-distancias-l38051>
- [12] "Blog Tecnosol - Distancia entre filas paneles solares"  
<https://tecnosolab.com/noticias/distancia-entre-filas-de-paneles-solares/>
- [13] "Documento cálculo instalaciones fotovoltaicas". pp.38-53.  
[https://www.edu.xunta.gal/centros/cfrferrol/aulavirtual2/pluginfile.php/10466/mod\\_folder/content/0/dimensionado.ppt?forcedownload=1](https://www.edu.xunta.gal/centros/cfrferrol/aulavirtual2/pluginfile.php/10466/mod_folder/content/0/dimensionado.ppt?forcedownload=1)
- [14] "Catálogo y tarifa aerogeneradores"  
<https://www.technosun.com/es/productos/minieolica.php>

- [15] “Coeficiente de corrección del azimut paneles fotovoltaicos”  
<https://www.solarweb.net/forosolar/fotovoltaica-sistemas-aislados-la-red/17538-determinacion-del-factor-k-correccion-irradiacion-superficies-inclinadas.html>
- [16] “Calculo de la energía generada en una instalación eólica”  
[https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2007/course/section/2344/eolica\\_sustituye\\_CN.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2007/course/section/2344/eolica_sustituye_CN.pdf)
- [17] “Densidad del aire” <http://www.pasionporvolar.com/la-densidad-del-aire/>
- [18] MIGUEL MORO VALLINA.( 2ª edición, 2018). Instalaciones solares fotovoltaicas. Madrid, España. Ediciones Paraninfo, S.A. pp. 79-103.
- [19] “ESIOS precio electricidad.” <https://www.esios.ree.es>
- [20] “Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.”. Ministerio de Industria. pp. 690–695, 2019.
- [21] “Renewables.ninja”. <https://www.renewables.ninja>
- [22] “Catálogo inversor ejemplo de cálculo”.  
<https://www.victronenergy.com.es/upload/documents/Datasheet-Phoenix-Inverter-Smart-1600VA-3000VA-ES.pdf>

## ANEXOS

### A1. MANUAL DE USUARIO

#### MANUAL DE USUARIO DE LA “HERRAMIENTA ONLINE PARA EL ESTUDIO DE INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO”

En este manual se le enseñará a emplear la herramienta de cálculo de manera correcta para poder obtener una solución real para la instalación que desee desarrollar.

Se va a explicar el proceso de cálculo paso por paso para que sepa en todo momento que esta haciendo y por que razón.

#### **Paso 1: Ubicación de la Instalación**

En este apartado deberá indicar en el mapa la posición donde tendrá lugar la instalación que desea desarrollar.



Ilustración 24. Manual de usuario: ejemplo localización

Para ello deberá arrastrar el pin que aparece ya en el mapa hasta dicho punto, pudiendo hacer zoom y desplazarte todo lo que sea necesario. Una vez sueltes el pin en el punto de destino observará los datos de latitud, longitud y elevación de dicho punto. Una vez visualicemos los datos podrá pasar al siguiente paso.

## Paso 2: Consumos

En este paso se presentan varias opciones para introducir los datos de consumos.

### Opción 1: Consumos horarios

Para esta opción deberá introducir todos los consumos relevantes del lugar donde se va a realizar la instalación.

**Consumos**

☒ Introducir consumos   ☐ Introducir facturas   ☐ Sin consumo

Seleccione año: 2018

Consumo	Nº elementos	Potencia elemento (W)	Hora inicio	Hora fin
Nombre consumo	Número de elementos	Potencia del elemento (W)	Hora inicio	Hora fin

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
100	100	100	100	100	100	100

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
100	100	100	100	100	100

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
100	100	100	100	100	100

Ilustración 25. Manual de usuario: consumos horarios

Inicialmente aparece solo un consumo, pudiendo añadir tantos como se deseen haciendo clic en el botón “añadir consumos” para que se añadan las filas. También podrá borrar consumos con el botón “quitar consumo”.

Deberá saber cuantos consumos tiene desde el principio, esto se debe a que no se pueden introducir nuevas filas una vez empiece a rellenarlas porque se borrarán los datos introducidos.

Los campos disponibles para rellenar de cada consumo son:

- Nombre del consumo: Campo en el que puede introducir si lo desea el nombre del consumo para una mayor claridad. Este campo no es obligatorio para realizar los cálculos.
- Número de elementos: En este campo se introduce el número de elementos del mismo consumo que tendrá en el lugar de instalación.
- Potencia del elemento: Potencia en vatios (W) que consume cada uno de los elementos. Se admiten números decimales, los cuales se introducen con punto “.”.
- Hora de inicio y hora fin: En estos campos deberá introducir la hora a la que comienza a consumir y a la que finalizará. En este apartado no se permiten números decimales y los valores se introducirán de 0 a 24 horas.

Una vez se han introducido todos los consumos podrá variar dichos consumos para cada día de la semana y para cada mes del año. Los valores que se introducen en estas casillas

son los porcentajes de consumo sobre el consumo diario, que corresponde a la suma de todos los consumos introducidos para las horas de funcionamiento de cada uno. Como ve se le solicita que introduzca al comienzo el año a estudiar, debido a que la herramienta necesita saber que día de la semana corresponderá al 1 de enero del año de estudio seleccionado.

Cuando acabe de realizar las variaciones que considere pertinentes tendrá que hacer clic en el botón “mostrar resultados” el cual mostrará el valor de consumo diario en vatios hora (Wh) y desplegará la gráfica de los consumos diarios para todo el año.

### Opción 2: Consumo por facturas

En esta opción se le proporciona al usuario la posibilidad de calcular el consumo diario introduciendo los consumos que tuvo el año para el que esté calculando la instalación.

**Consumos**

☐ Introducir consumos    ☒ Introducir facturas    ☐ Sin consumo

Introducir consumo mensual (kWh):

Enero (kWh)	Febrero (kWh)	Marzo (kWh)	Abril (kWh)	Mayo (kWh)	Junio (kWh)
Julio (kWh)	Agosto (kWh)	Septiembre (kWh)	Octubre (kWh)	Noviembre (kWh)	Diciembre (kWh)

**Mostrar Resultados**

Volver    Siguiente

*Ilustración 26. Manual de usuario: consumos por facturas*

Como se indica en cada una de las casillas, el consumo a introducir debe ser en kilovatios hora (kWh) y al hacer clic sobre “mostrar resultados” ocurrirá lo mismo que para la opción 1.

### Opción 3: Sin consumos

En esta opción usted como usuario determina que en el emplazamiento escogido no tendrá consumos y solo se empleará para producir energía que luego verterá a la red.

Para cualquier opción una vez introduzca los datos y se le hayan mostrado podrá avanzar al siguiente paso.

### **Paso 3: Base de datos y selección de equipos**

#### **Base de datos:**

En la primera parte de este apartado se le muestra los datos de la ubicación obtenidos del paso 1, al igual que los parámetros que se van a extraer de la base de datos, siendo estos:

- T2M: temperatura media a 2 metros de la superficie de la tierra.
- WS50M: velocidad media del viento a 50 metros de altura.
- ALLSKY\_SFC\_SW\_DWN: irradiación solar incidente sobre una superficie horizontal con cielo despejado.

Se le solicita el año para el cual obtendremos los datos de la NASA.

**Base de datos**

**Latitud:** 41.62790  
**Longitud:** -0.87988  
**altitud:** 250.62  
**Parametros:** T2M, WS50M, ALLSKY\_SFC\_SW\_DWN  
**Seleccione año:** 2018  
**Potencia pico instalación (kWp):** Potencia pico  
**Seleccione proporción fotovoltaica/eólica:** 100%-0%

**Datos instalación fotovoltaica:**

**Seleccione modelo:** Peimar 280 P  
**Tension trabajo:** 12V  
**Inclinación (°):** Inclinación  
**Azimut (°):** Inclinación  
**Posición:** Tejado  
**Pérdidas (%):** Pérdidas

**Datos instalación Eólica:**

**Seleccione aerogenerador:** TECHNO SUN 717-400-12V

Obtener Datos

*Ilustración 27. Manual de usuario: Base de datos y selección de equipos*

En la segunda parte del paso es la encargada de dimensionar la instalación y selección de modelo de panel y de generador.

Lo primero que deberá introducir será la potencia pico de toda la instalación y el porcentaje que desea que corresponda a fotovoltaica y a eólica.

- **Datos instalación fotovoltaica:** En esta parte debe introducir el modelo que desea emplear, la tensión de trabajo de la instalación, la inclinación del panel fotovoltaico, el azimut y elegir si la instalación estará situada en el suelo o en el tejado. Por último, introduciremos las pérdidas de la instalación.
- **Datos instalación eólica:** En este apartado solo se solicita el modelo de aerogenerador.

Una vez cumplimentadas todas las casillas deberá hacer clic en el botón “Obtener datos” para que acceda a la base de datos y muestre gráficamente los resultados de energía producida por la instalación fotovoltaica y la eólica.

Una vez se visualizan las gráficas podremos avanzar al siguiente paso.



#### Paso 4: Resultados Equipos

En este apartado se le solicitará nada, solo se le muestran los datos más relevantes de la instalación y la información necesaria para que pueda elegir el inversor adecuado para su instalación.

Equipos			
<b>Datos Equipo fotovoltaica</b>		<b>Datos instalación Eólica</b>	
Nº paneles total		Nº generadores total	
Nº paneles serie		Tension de trabajo	
Nº filas		Superficie necesaria (m2)	
Distancia entre filas		Potencia instalación (kW)	
Superficie necesaria (m2)			
Potencia pico real (kW)			
<b>Inversor Instalación fotovoltaica</b>		<b>Inversor Instalación eólica</b>	
Tipo de conexión		Tipo de conexión	
Potencia nominal (kW)		Potencia nominal (kW)	
Tensión entrada (V)		Tensión entrada (V)	
Intensidad máx entrada (A)		Intensidad máx entrada (A)	
Tensión a la salida (V)		Tensión a la salida (V)	
<a href="#">Volver</a>		<a href="#">Siguiente</a>	

Ilustración 28. Manual usuario: Resultados Equipos de la instalación

Los datos deberán aparecer nada más visualizar el apartado. Una vez escoja los inversores de acuerdo con las especificaciones que le indique la herramienta podrá avanzar al siguiente paso.

#### Paso 5: Estudio Económico

La primera parte de este paso corresponde a la de los costes de la instalación, la cual ya estará cumplimentada cuando llegue al apartado. Podrá cambiar algunos valores como son las unidades y el precio unitario de los inversores y soportes de paneles ya que estos habían sido supuestos por la herramienta.

Lo mismo ocurre con los costes de instalación y de transporte, que se suponen de un 10% cada uno sobre el coste total de los equipos. Será recomendable que se informe sobre los valores reales para su situación.

Estudio Económico			
Elemento	Unidades	€/unidad	Coste total (€)
Paneles			
Aerogenerador			
Inversor Fotovoltaico	1		
Inversor Aerogenerador	1		
Soporte paneles	1		

Otros Costes	Coste Total (€)
Costes de Instalación	
Costes de Transporte	

<b>Costes Totales (€):</b>	
----------------------------	--

Calcular costes

Ilustración 29. Manual de usuario: Estudio económico, costes

Una vez realizados los cambios pertinentes, haciendo clic en “calcular costes” se graficarán por un lado la energía consumida y generada superpuestas, y por otro los días en los que habrá déficit o excedente de energía generada.

En la segunda parte de este paso aparecerá la información relacionada con la viabilidad económica de la instalación.

<b>Tarifa coste energía:</b>	PVPC
<b>Precio excedente energía (€/MWh):</b>	46,72
<b>Vida útil de la instalación (años):</b>	25
<b>Tasa de descuento (%):</b>	2

<b>Coste energía sin generación (€/año):</b>	
<b>Coste energía con generación (€/año):</b>	
<b>Ahorro económico (€/año):</b>	

<b>PayBack (años):</b>	
<b>VAN (€):</b>	
<b>TIR (%):</b>	

Volver

Informe final

Ilustración 30. Manual de usuario: estudio económico, viabilidad

Aparecerán los resultados para la tarifa, precio energía excedentaria, vida útil y tasa de descuento indicados en la Ilustración 30. Si desea cambiarlos deberá volver a hacer clic en el botón “calcular costes” para que le muestre los nuevos resultados. Obtenidos los resultados para su caso podrá avanzar al último paso.

### Paso 6: informe final

En este paso no deberá hacer nada. En el informe se han juntado todos los resultados que ha ido proporcionando la herramienta a medida que se va avanzando.

Informe final					
<b>Localización</b>					
Latitud (°)					
Longitud (°)					
Altitud (m)					
<b>Consumo Diario (kW)</b>					
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Equipos</b>					
<b>Instalación fotovoltaica</b>			<b>Instalación eólica</b>		
Nº paneles total			Nº generadores total		
Nº paneles serie			Tensión de trabajo		
Nº filas			Superficie necesaria (m2)		
Distancia entre filas			Potencia instalación (kW)		
Superficie necesaria (m2)			Inversor Instalación eólica		
Potencia pico real (kW)			Tipo de conexión		
Inversor Instalación fotovoltaica			Potencia nominal (kW)		
Tipo de conexión			Tensión entrada (V)		
Potencia nominal (kW)			Intensidad de entrada (A)		
Tensión entrada (V)			Tensión a la salida (V)		
Intensidad de entrada (A)					
Tensión a la salida (V)					
<b>Costes Instalación (€)</b>					
Costes Equipo					
Costes Instalación					
Costes Transporte					
Costes Totales					
<b>Viabilidad Económica</b>					
Tarifa coste energía					
Vida útil instalación (años)					
Tasa de descuento (%)					
Ahorro económico (€)					
Pay Back (años)					
VAN (€)					
TIR (%)					

Ilustración 31. Manual de usuario: Informe final, tablas

A parte de las tablas de la ilustración 31, se mostrarán las gráficas del apartado 5.

Una vez terminado el estudio podrá empezar un nuevo estudio si lo desea haciendo clic en “volver al inicio”.

## A2. CÓDIGO FUENTE DE LA HERRAMIENTA

### A2.1. CÓDIGO FUENTE HTML

```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html lang="es">
3.
4. <head>
5.     <title> "HERRAMIENTA CALCULO" </title>
6.     <meta charset="UTF-8">
7.     <meta name="viewport" content="width=device-width, user-
8.         scalable=no, initial-scale=1, maximum-scale=1, minimum-scale=1">
9.     <link rel="stylesheet" href="CSS/style.css">
10.    <scriptsrc="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jque
11.        ry.min.js"></script>
12.    <scriptsrc="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js@2.8.0/dist/Cha
13.        rt.min.js"></script>
14.    <scriptsrc="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jspdf/1.3.5/j
15.        spdf.debug.js"></script>
16. </head>
17. <body>
18.     <header class="cabecera">
19.         <h1> Herramienta online para el estudio de
20.         instalaciones de autoconsumo</h1>
21.     </header>
22.     <main>
23.         <section class="programa">
24.             <div class="pasos" >
25.                 <div class="tituloPaso">
26.                     <h3>Localización</h3>
27.                 </div>
28.                 <div class="contenido" id='pasos1'>
29.                     <div id="mapa"></div>
30.                     <div id="datos">
31.                         <table class="tabla">
32.                             <script> var latitud, longitud,
33.                             altitud;</script>
34.                             <tr>
35.                                 <th id="latitud"> Latitu
36.                                 d: </th>
37.                                 <td id="datoLatitud"></td>
38.                             </tr>
39.                             <tr>
40.                                 <th id="longitud"> Longi
41.                                 tud: </th>
42.                                 <td id="datoLongitud"></td>
43.                             </tr>
44.                             <tr>
45.                                 <th id="altitud"> Altitu
46.                                 d: </th>
47.                                 <td id="datoAltitud"></td>
48.                             </tr>
49.                         </table>
50.                     </div>
51.                 </div>
52.             </div>
53.         </section>
54.     </main>
55. </body>
56. </html>
```

```

42.         <button type="button" id="Paso1APaso2" c
lass="btn-sig" onclick="pasolAPaso2()">Siguiente</button>
43.         </div>
44.     </div>
45. </div>
46. </section>
47.     <script> var consumoDiario = 0; var
consumoHorario = [];var consumoAño = []; </script>
48.     <section class="programa">
49.         <div class="pasos">
50.             <div class="tituloPaso">
51.                 <h3>Consumos</h3>
52.             </div>
53.             <div class="contenido" id="paso2">
54.                 <div class="seleccionTipoConsumo">
55.                     <input type="radio" name="selecc
ionConsumo" id="introducirConsumos" checked onclick="opcionCalculoSe
leccionada()"><label for="introducirConsumos">Introducir
consumos</label>
56.                     <input type="radio" name="selecc
ionConsumo" id="introducirFacturas" onclick="opcionCalculoSelecciona
da()"><label for="introducirFacturas">Introducir facturas</label>
57.                     <input type="radio" name="selecc
ionConsumo" id="sinConsumo" onclick="opcionCalculoSeleccionada()"><l
abel for="sinConsumo">Sin consumo</label>
58.                 </div>
59.                 <form id="form-param">
60.                     <div class="container1">
61.                         <div class="introducirConsumos">
62.                             <div class="consumos">
63.                                 <table class="tablaConsumos">
64.                                     <tr>
65.                                         <th id="fechaComienzo"> Selecc
66.                                         ione año:
67.                                         </th>
68.                                         <td>
69.                                             <select id="listaAñosConsumo
s" >
70.                                                 <option value="2018">select
71.                                                 <option value="2017">2017<
72.                                                 <option value="2016">2016<
73.                                                 <option value="2015">2015<
74.                                                 <option value="2014">2014<
75.                                             </select>
76.                                         </td>
77.                                     </tr>
78.                                     <tr>
79.                                         <td id="titulo">Consumo<
80.                                         <td id="titulo">N°
elementos</td>
81.                                         <td id="titulo">Potencia
elemento (W)</td>
82.                                         <td id="titulo">Hora
inicio</td>

```

```

83.                                     <td id="titulo">Hora
      fin</td>
84.                                     </tr>
85.                                     </table>
86.                                     <div class="consumo" id="consumo
1" ">
87.                                     <input type="text" class=
      "nombreConsumo" placeholder="Nombre consumo">
88.                                     <input type="number" min
      ="0" id="numeroElementos1" placeholder="Número de elementos">
89.                                     <input type="number" min
      ="0" id="potenciaElemento1" placeholder="Potencia del elemento (W)">
90.                                     <input type="number" min
      ="0" max="24" id="horaInicio1" placeholder="Hora inicio">
91.                                     <input type="number" min
      ="0" max="24" id="horaFin1" placeholder="Hora fin">
92.                                     </div>
93.                                     </div>
94.                                     <div>
95.                                     <table>
96.                                     <tr class="consumoDiario
1" ">
97.                                     <th id="consumoD
      iario1">Consumo Diario: </th>
98.                                     <td id="datoConsu
      moDiario1"></td>
99.                                     </tr>
100.                                    </table>
101.                                    </div>
102.                                    </div>
103.                                    <div class="buttons" >
104.                                    <button type="button" cla
      ss="addConsumo" onclick="addConsumo()">Añadir consumo</button>
105.                                    <button type="button" cla
      ss="removeConsumo" onclick="removeConsumo()">Quitar
      consumo</button>
106.                                    <button type="button" cla
      ss="mostrarResultados" onclick="mostrarResultado1()">Mostrar
      Resultados</button>
107.                                    </div>
108.
109.                                    <div class="contenido semana">
110.                                    <form id="form-param">
111.                                    <table class="tablaSemana">
112.                                    <tr>
113.                                    <td id="titulo">Lunes</t
      d>
114.                                    <td id="titulo">Martes</
      td>
115.                                    <td id="titulo">Miércoles<
      /td>
116.                                    <td id="titulo">Jueves</
      td>
117.                                    <td id="titulo">Viernes<
      /td>
118.                                    <td id="titulo">Sábado</
      td>
119.                                    <td id="titulo">Domingo<
      /td>
120.                                    </tr>
121.                                    </table>

```

```

122.         <div class="diasSemana" id=
"consumoSemana">
123.             <input type="number" id=
"dia1" value="100">
124.             <input type="number" id=
"dia2" value="100">
125.             <input type="number" id=
"dia3" value="100">
126.             <input type="number" id=
"dia4" value="100">
127.             <input type="number" id=
"dia5" value="100">
128.             <input type="number" id=
"dia6" value="100">
129.             <input type="number" id=
"dia7" value="100">
130.         </div>
131.         <div class="espacio">
132.         </div>
133.         <table class="tablaMes1">
134.             <tr>
135.                 <td id="titulo">Enero</td>
136.                 <td id="titulo">Febrero<
137.                 <td id="titulo">Marzo</td>
138.                 <td id="titulo">Abril</td>
139.                 <td id="titulo">Mayo</td>
140.                 <td id="titulo">Junio</td>
141.             </tr>
142.         </table>
143.         <div class="meses" id="consumoMes1"
">
144.             <input type="number" id="mes1" v
alue="100">
145.             <input type="number" id="mes2" v
alue="100">
146.             <input type="number" id="mes3" v
alue="100">
147.             <input type="number" id="mes4" v
alue="100">
148.             <input type="number" id="mes5" v
alue="100">
149.             <input type="number" id="mes6" v
alue="100">
150.         </div>
151.         <table class="tablaMes2">
152.             <tr>
153.                 <td id="titulo">Julio</td>
154.                 <td id="titulo">Agosto</td>
155.                 <td id="titulo">Septiembre</td>
156.                 <td id="titulo">Octubre</td>
157.                 <td id="titulo">Noviembre</td>
158.                 <td id="titulo">Diciembre</td>
159.             </tr>
160.         </table>

```

```

161.     ">
162.         alue="100">
163.         alue="100">
164.         alue="100">
165.         alue="100">
166.         alue="100">
167.         alue="100">
168.
169.
170.
171.
172.
173.
174.
175.     mensual (kWh):</p>
176.
177.
178.     <div>
179.         <td>
180.
181.         <td>
182.         <td>
183.         <td>
184.         <td>
185.         <td>
186.     </div>
187.     <div>
188.         <input type="text" placeholder="(kWh)">
189.         <input type="text" placeholder="(kWh)">
190.         <input type="text" placeholder="(kWh)">
191.         <input type="text" placeholder="(kWh)">
192.         <input type="text" placeholder="(kWh)">
193.         <input type="text" placeholder="(kWh)">
194.
195.
196.
197.
198.
199.

```

```

<div class="meses" id="consumoMes2">
    <input type="number" id="mes7" v
    <input type="number" id="mes8" v
    <input type="number" id="mes9" v
    <input type="number" id="mes10"v
    <input type="number" id="mes11"v
    <input type="number" id="mes12"v
</div>
</form>
</div>
</div>
<div class="container2">
<div class="facturas">
    <p>Introducir consumo
</p>
<table class="tablaMes1">
    <tr>
        <td id="titulo">Enero</td>
        <td id="titulo">Febrero<
        <td id="titulo">Marzo</td>
        <td id="titulo">Abril</td>
        <td id="titulo">Mayo</td>
        <td id="titulo">Junio</td>
    </tr>
</table>
<div class="meses" id="consumoMes1">
    <input type="number" id="mesFact
    <input type="number" id="mesFact
    <input type="number" id="mesFact
    <input type="number" id="mesFact
    <input type="number" id="mesFact
    <input type="number" id="mesFact
</div>
<table class="tablaMes2">
<tr>
    <td id="titulo">Julio</td>
    <td id="titulo">Agosto</td>
    <td id="titulo">Septiembre</td>
    <td id="titulo">Octubre</td>

```



```

200.         <td id="titulo">Noviembre</td>
201.         <td id="titulo">Diciembre</td>
202.     </tr>
203. </table>
204. <div class="meses" id="consumoMes2
">
205.         <input type="number" id="mesFact
ura7"placeholder="(kWh)">
206.         <input type="number" id="mesFact
ura8"placeholder="(kWh)">
207.         <input type="number" id="mesFact
ura9"placeholder="(kWh)">
208.         <input type="number" id="mesFact
ura10"placeholder="(kWh)">
209.         <input type="number" id="mesFact
ura11"placeholder="(kWh)">
210.         <input type="number" id="mesFact
ura12"placeholder="(kWh)">
211.     </div>
212. </div>
213. <div>
214.     <table>
215.         <tr class="consumoDiario
2">
216.             <th id="consumoDiario2
"> Consumo Diario: </th>
217.             <td id="datoConsumoDia
rio2"></td>
218.         </tr>
219.     </table>
220. </div>
221. <div class="buttons" >
222.     <button type="button" class="most
rarResultadosFacturas" onclick="mostrarResultado2()">Mostrar
Resultados</button>
223. </div>
224. </div>
225. <div class="container3">
226.     <table>
227.         <tr> Pasar al siguiente
paso</tr>
228.     </table>
229. </div>
230. </form>
231.     <button type="button" id="Paso
2APaso1" class="btn-prev" onclick="paso2APaso1()">Volver</button>
232.     <button type="button" id="Paso
2APaso3" class="btn-sig" onclick="paso2APaso3()">Siguiente</button>
233. </div>
234. </div>
235. </section>
236. <section id="graficoPaso2">
237.     <div class="pasos" style="background-
color: white">
238.         <canvas id="chartConsumos" width="400px
"height="200px"></canvas>
239.     </div>
240. </section>
241.
242.
243. <section class="programa">

```

```

244.         <script>
245.         var añoEstudio;
246.         var inclinacion, potenciaPico, proporcion,
           perdidas;
247.         var potenciaPicoPV, potenciaPicoPVReal,
           potenciaPicoWind;
248.         var datosObtenidosRadiacion = [[],[[]];
249.         var datosObtenidosViento = [[],[[]];
250.         var datosObtenidosTemperatura = [[],[[]];
251.         var EproducidaPV = [];
252.         var EproducidaWind = [];
253.         var EproducidaTotal = [];
254.         </script>
255.         <div class="pasos">
256.         <div class="tituloPaso">
257.             <h3>Base de datos</h3>
258.         </div>
259.         <div class="contenido" id="paso3">
260.         <div class="datosRadiacion">
261.             <table class="tablaDatos">
262.             <tr>
263.                 <th id="latitud"> Latitud: </th>
264.                 <td id="mostrarLatitud"></td>
265.             </tr>
266.             <tr>
267.                 <th id="longitud"> Longitud: </th>
268.                 <td id="mostrarLongitud"></td>
269.             </tr>
270.             <tr>
271.                 <th id="altitud"> altitud: </th>
272.                 <td id="mostrarAltitud"></td>
273.             </tr>
274.             <tr>
275.                 <th id="parametros"> Parametros:
276.                 <td id="datoAltitud">T2M, WS50M,
           ALLSKY_SFC_SW_DWN</td>
277.             </tr>
278.             <tr>
279.                 <th id="fechaComienzo">
           Seleccione año: </th>
280.                 <td>
281.                     <select id="listaAños" >
282.                         <option value="2018" selected>2018</op
           tion>
283.                         <option value="2017">2017</option>
284.                         <option value="2016">2016</option>
285.                         <option value="2015">2015</option>
286.                         <option value="2014">2014</option>
287.                     </select>
288.                 </td>
289.             </tr>
290.             <tr>
291.                 <th id="potenciaPicoPV"> Potencia
           pico<br>instalación (kWp):</th>
292.                 <td><input type="number" min="0" id="dato
           PotenciaPico" placeholder="Potencia pico"></td>
293.             </tr>
294.             <tr>

```

```

295.         <th id="proporcionGeneracion"> Seleccion
e proporción<br> fotovoltaica/eólica:
296.         </th>
297.         <td>
298.             <select id="listaProporcion" >
299.                 <option value="100">100%-0%</option>
300.                 <option value="90">90%-10%</option>
301.                 <option value="80">80%-20%</option>
302.                 <option value="70">70%-30%</option>
303.                 <option value="60">60%-40%</option>
304.                 <option value="50">50%-50%</option>
305.                 <option value="40">40%-60%</option>
306.                 <option value="30">30%-70%</option>
307.                 <option value="20">20%-80%</option>
308.                 <option value="10">10%-90%</option>
309.                 <option value="0">0%-100%</option>
310.             </select>
311.         </td>
312.     </tr>
313. </table>
314. <div class="seleccionEquipos">
315.     <div class="equipoPV">
316.         <table class="tablaEquipoPV">
317.             <h4 class="tituloEquipoPV">Datos
instalación fotovoltaica:</h4>
318.             <tr>
319.                 <th id="panelPV"> Seleccione modelo:
320.                 </th>
321.                 <td>
322.                     <select id="listaPV" >
323.                         <option value="Peimar+280+P" selec
ted>Peimar 280 P</option>
324.                         <option value="Peimar+285+P">Peima
r 285 P</option>
325.                         <option value="Canadian+295">Canad
ian 295</option>
326.                         <option value="Peimar+310+M">Peima
r 310 M</option>
327.                         <option value="Peimar+315+M">Peima
r 315 M</option>
328.                         <option value="Peimar+330+P">Peima
r 330 P</option>
329.                         <option value="Peimar+340+P">Peima
r 340 P</option>
330.                         <option value="Canadian+350">Canad
ian 350</option>
331.                         <option value="Peimar+360+M">Peima
r 360 M</option>
332.                         <option value="Peimar+370+M">Peima
r 370 M</option>
333.                         <option value="Canadian+405">Canad
ian 405</option>
334.                     </select>
335.                 </td>
336.             </tr>
337.             <tr>
338.                 <th id="panelPV"> Tension trabajo:
339.                 </th>
340.                 <td>
341.                     <select id="listaTensiones" >

```

```

342.         <option value="12" selected>12V</o
ption>
343.         <option value="24">24V</option>
344.         <option value="48">48V</option>
345.     </select>
346. </td>
347. </tr>
348. <tr>
349.     <th id="inclinacion"> Inclinación
(°) :</th>
350.     <td><input type="number" min="0" id="da
toInclinacion" placeholder="Inclinación"></td>
351. </tr>
352. <tr>
353.     <th id="inclinacion"> Azimut (°) :</th>
354.     <td><input type="number" min="0" id="d
atoAzimut" placeholder="Inclinación"></td>
355. </tr>
356. <tr>
357.     <th id="panelPV"> Posicion:
358.     </th>
359.     <td>
360.         <select id="posicion" >
361.             <option value="tejado" selected>Tej
ado</option>
362.             <option value="suelo">Suelo</optio
n>
363.         </select>
364.     </td>
365. </tr>
366. <tr>
367.     <th id="perdidasInstalacion"> Pérdidas
(%) :</th>
368.     <td><input type="number" min="0" id="da
toPerdidasInstalacion" placeholder="Pérdidas"></td>
369. </tr>
370. </table>
371. </div>
372. <div class="equipoGen">
373.     <table class="tablaEquipoGen">
374.     <h4 class="tituloEquipoGen">Datos
instalación Eólica:</h4>
375.     <tr>
376.     <th id="Generadores"> Seleccione
aerogenerador:
377.     </th>
378.     </tr>
379.     <tr>
380.     <td>
381.         <select id="listaGeneradores" >
382.             <option value="TECHNO+SUN+717-400-
12V">TECHNO SUN 717-400-12V</option>
383.             <option value="TECHNO+SUN+717-400-
24V">TECHNO SUN 717-400-24V</option>
384.             <option value="TECHNO+SUN+717-2000-
24V">TECHNO SUN 717-2000-24V</option>
385.             <option value="TECHNO+SUN+717-2000-
48V">TECHNO SUN 717-2000-48V</option>
386.             <option value="MARLEC+027.04.01.504">M
ARLEC 027.04.01.504</option>

```

```

387.         <option value="MARLEC+027.04.01.914">M
    ARLEC 027.04.01.914</option>
388.         <option value="MARLEC+027.04.01.914-
    24V">MARLEC 027.04.01.914-24V</option>
389.         <option value="MARLEC+27005014C">MARLE
    C 27005014C</option>
390.         <option value="MARLEC+27005015C">MARLE
    C 27005015C</option>
391.         <option value="SOUTHWEST+534.04.02.LAND
    S">SOUTHWEST 534.04.02.LANDS</option>
392.         <option value="PRIMUS+WINDPOWER+534.04.
    02.AIR_40">PRIMUS WINDPOWER 534.04.02.AIR_40</option>
393.         <option value="PRIMUS+WINDPOWER+534.04
    .02.AIR40-24">PRIMUS WINDPOWER 534.04.02.AIR40-24</option>
394.         <option value="PRIMUS+WINDPOWER+534.04
    .02.AIR40-48">PRIMUS WINDPOWER 534.04.02.AIR40-48</option>
395.     </select>
396. </td>
397. </tr>
398. </table>
399. </div>
400. </div>
401. <div class="nasa">
402.     <button type="button" class="btn-
    sig"onclick="obtenerDatosNasa()">Obtener Datos</button>
403. </div>
404. </div>
405. </div>
406. </div>
407. </section>
408. <section id="graficosPaso3">
409.     <div class="pasos" style="background-color:
    white" >
410.         <canvas id="chart3" width="400px" heigh
    t="200px" ></canvas>
411.     </div>
412.     <div class="pasos" style="background-color:
    white" >
413.         <canvas id="chart5" width="400px" heigh
    t="200px" ></canvas>
414.     </div>
415.     <div class="contenido">
416.         <button type="button" id="Paso3APaso2" class="bt
    n-prev"onclick="paso3APaso2()">Volver</button>
417.         <button type="button" id="Paso3APaso4" class="bt
    n-sig"onclick="paso3APaso4()">Siguiente</button>
418.     </div>
419. </section>
420.
421. <section class="programa">
422.     <div class="pasos">
423.         <div class="tituloPaso">
424.             <h3>Equipos</h3>
425.         </div>
426.         <div class="contenido" id="paso4">
427.             <div class="resultadosEquipos">
428.                 <div class="resultadosEquipoPV">
429.                     <table class="tablaResultadosEquipoPV">
430.                         <td>Datos Equipo fotovoltaica</td>
431.                     </table>
432.                     <table class="tablaResultadosPV">

```

```

443.         <tr class="resultados">
444.             <th id="numPanelesTot"> N° paneles total</th>
445.             <td id="datoNumPanelesTot"></td>
446.         </tr>
447.         <tr class="resultados">
448.             <th id="numPanelesSerie"> N° paneles
449. serie</th>
450.             <td id="datoNumPanelesSerie"></td>
451.         </tr>
452.         <tr class="resultados">
453.             <th id="numFilas"> N° filas</th>
454.             <td id="datoNumFilas"></td>
455.         </tr>
456.         <tr class="resultados">
457.             <th id="distEntreFilas"> Distancia entre
458. filas</th>
459.             <td id="datoDistEntreFilas"></td>
460.         </tr>
461.         <tr class="resultados">
462.             <th id="supNecesaria"> Superficie necesaria
463. (m2)</th>
464.             <td id="datoSupNecesaria"></td>
465.         </tr>
466.         <tr class="resultados">
467.             <th id="potPicoRealPV"> Potencia pico real
468. (kW)</th>
469.             <td id="datoPotPicoRealPV"></td>
470.         </tr>
471.     </table>
472. </div>
473. <div class="resultadosEquipoGen">
474. <table class="tituloTablaResultadosGen">
475.     <td>Datos instalación Eólica</td>
476. </table>
477. <table class="tablaResultadosGen">
478.     <tr class="resultados">
479.         <th id="numGeneradores"> N° generadores
480. total</th>
481.         <td id="datoNumGeneradores"></td>
482.     </tr>
483.     <tr class="resultados">
484.         <th id="tension"> Tension de trabajo</th>
485.         <td id="datoTension"></td>
486.     </tr>
487.     <tr class="resultados">
488.         <th id="areaOcupacion"> Superficie necesaria
489. (m2)</th>
490.         <td id="datoAreaOcupacion"></td>
491.     </tr>
492.     <tr class="resultados">
493.         <th id="potPicoRealWind"> Potencia instalación
494. (kW)</th>
495.         <td id="datoPotPicoRealWind"></td>
496.     </tr>
497. </table>
498. </div>
499. <div>
500. <div class="resultadosInversores">
501.     <div class="resultadosInversorPV">
502.     <table>
503.     <tr class="tituloTablaInversorPV">

```

```

487.         <td>Inversor Instalación fotovoltaica</td>
488.     </tr>
489. </table>
490. <table class="tablaResultadosInversorPV">
491.
492.     <tr class="resultadosInversor">
493.         <th id="tipoConexionARedPV">Tipo de
494.         conexión</th>
495.         <td id="datoTipoConexionARedPV"></td>
496.     </tr>
497.     <tr class="resultadosInversor">
498.         <th id="potenciaNominalPV">Potencia nominal
499.         (kW)</th>
500.         <td id="datoPotenciaNominalPV"></td>
501.     </tr>
502.     <tr class="resultadosInversor">
503.         <th id="tesionEntradaInversorPV">Tensión entrada
504.         (V)</th>
505.         <td id="datoTesionEntradaInversorPV"></td>
506.     </tr>
507.     <tr class="resultadosInversor">
508.         <th id="intensidadEntradaInversorPV">Intensidad
509.         máx entrada (A)</th>
510.         <td id="datoIntensidadEntradaInversorPV"></td>
511.     </tr>
512.     <tr class="resultadosInversor">
513.         <th id="tensionSalidaInversorPV">Tensión a la
514.         salida (V)</th>
515.         <td id="datoTensionSalidaInversorPV"></td>
516.     </tr>
517. </table>
518. </div>
519. <div class="resultadosInversorWind">
520. <table>
521.     <tr class="tituloTablaInversorWind">
522.         <td>Inversor Instalación eólica</td>
523.     </tr>
524. </table>
525. <table class="tablaResultadosInversorWind">
526.     <tr class="resultadosInversor">
527.         <th id="tipoConexionARedWind">Tipo de
528.         conexión</th>
529.         <td id="datoTipoConexionARedWind"></td>
530.     </tr>
531.     <tr class="resultadosInversor">
532.         <th id="potenciaNominalWind">Potencia nominal
533.         (kW)</th>
534.         <td id="datoPotenciaNominalWind"></td>
535.     </tr>
536.     <tr class="resultadosInversor">
537.         <th id="tesionEntradaInversorWind">Tensión
538.         entrada (V)</th>
539.         <td id="datoTesionEntradaInversorWind"></td>
540.     </tr>
541.     <tr class="resultadosInversor">
542.         <th id="intensidadEntradaInversorWind">Intensida
543.         d máx entrada (A)</th>
544.         <td id="datoIntensidadEntradaInversorWind"></td>
545.     </tr>
546. </table>
547. </div>

```

```

539.         </tr>
540.         <tr class="resultadosInversor">
541.             <th id="tensionSalidaInversorWind">Tensión a la
salida (V)</th>
542.             <td id="datoTensionSalidaInversorWind"></td>
543.         </tr>
544.     </table>
545. </div>
546. </div>
547. <div>
548.     <button type="button" id="Paso4APaso3" class="btn-
prev"onclick="paso4APaso3()">Volver</button>
549.     <button type="button" id="Paso4APaso5" class="btn-
sig"onclick="paso4APaso5()">Siguiente</button>
550. </div>
551. </div>
552. </div>
553. </section>
554.
555. <section class="programa" id="estudioEconomico">
556. <script> var diferenciaConsumosEnergia = [];</script>
557. <div class="pasos">
558.     <div class="tituloPaso">
559.         <h3>Estudio Económico</h3>
560.     </div>
561.     <div class="contenido" id="paso5">
562.         <form id="form-param">
563.             <div class="costes">
564.                 <table class="tablaCostes">
565.                     <tr>
566.                         <td id="titulo1">Elemento</td>
567.                         <td id="titulo2">Unidades</td>
568.                         <td id="titulo3">€ / unidad</td>
569.                         <td id="titulo4">Coste total (€)</td>
570.                     </tr>
571.                 </table>
572.                 <table class="resultadosCostesEquipos">
573.                     <tr>
574.                         <td id="elementoPaneles">Paneles</td>
575.                         <td id="unidadesPaneles"></td>
576.                         <td id="costeUnitarioPaneles"></td>
577.                         <td id="costeTotalPaneles"></td>
578.                     </tr>
579.                     <tr>
580.                         <td id="elementoGeneradores">Aerogenerador</
td>
581.                         <td id="unidadesGeneradores"></td>
582.                         <td id="costeUnitarioGeneradores"></td>
583.                         <td id="costeTotalGeneradores"></td>
584.                     </tr>
585.                     <tr>
586.                         <td id="elementoInversorPV">Inversor
Fotovoltaico</td>
587.                         <td id="unidadesInversorPV"><input id="datoUn
idadesInversorPV" type="number" value="1"></td>
588.                         <td id="costeUnitarioInversorPV"><input id="d
atoCosteUnitarioInversorPV" type="number"></td>
589.                         <td id="costeTotalInversorPV"></td>
590.                     </tr>
591.                 </table>

```



```

592.         <td id="elementoInversorWind">Inversor
Aerogenerador</td>
593.         <td id="unidadesInversorWind"><input id="datoUnidadesInversorWind" type="number" value="1"></td>
594.         <td id="costeUnitarioInversorWind"><input id="datoCosteUnitarioInversorWind" type="number"></td>
595.         <td id="costeTotalInversorWind"></td>
596.     </tr>
597.     <tr>
598.         <td id="soportePaneles">Soporte paneles</td>
599.         <td id="unidadesSoportePaneles"><input id="datoUnidadesSoportePaneles" type="number" value="1"></td>
600.         <td id="costeUnitarioSoportePaneles"><input id="datoCosteUnitarioSoportePaneles" type="number"></td>
601.         <td id="costeTotalSoportePaneles"></td>
602.     </tr>
603. </table>
604. <div class="espacio">
605. </div>
606. <table class="titulosCostesExtras">
607.     <tr>
608.         <td id="nombreCostes">Otros Costes</td>
609.         <td id="cifraCostes">Coste Total (€)</td>
610.     </tr>
611. </table>
612. <table class="resultadosCostesExtras">
613.     <tr>
614.         <td id="costesInstalacion">Costes de
Instalación</td>
615.         <td id="datosCostesInstalacion"><input id="valorDatosCostesInstalacion" type="number"></td>
616.     </tr>
617.     <tr>
618.         <td id="costesTransporte">Costes de
Transporte</td>
619.         <td id="datosCostesTransporte"><input id="valorDatosCostesTransporte" type="number"></td>
620.     </tr>
621. </table>
622. <div class="espacio">
623. </div>
624. <table class="costesTotales">
625.     <tr>
626.         <td id="costesTotales"><b>Costes Totales
(€) :</b></td>
627.         <td id="datosCostesTotales"><b></b></td>
628.     </tr>
629. </table>
630. <div class="buttons" >
631.     <button type="button" class="calcularCostes" onclick="calcularCostes()">Calcular costes</button>
632. </div>
633. </div>
634. </form>
635. <div class="pasos" style="background-color:
white" >
636.     <canvas id="chartEnergiaConsumos" width="400px"
height="200px" ></canvas>
637.     <canvas id="chartEnergiaExcedentes" width="400p
x"height="200px" ></canvas>
638. </div>

```

```

639.
640.         <div class="espacio">
641.         </div>
642.         <form class="form-param">
643.             <table class="datosPreciosEnergia">
644.                 <tr>
645.                     <th id="costeEnergiaConsumo"> Tarifa coste
energía:
646.                     </th>
647.                     <td>
648.                         <select id="listaTarifas">
649.                             <option value="PVPC" selected>PVPC</opti
on>
650.                             <option value="DHA">PVPC_DHA</option>
651.                             <option value="VE">PVPC_VE</option>
652.                         </select>
653.                     </td>
654.                 </tr>
655.                 <tr>
656.                     <th id="precioExcedenteEnergia">Precio
excedente energía (€/MWh): </th>
657.                     <td><input id="datoPrecioExcedenteEnergia" t
ype="number" value="46.72"></td>
658.                 </tr>
659.                 <tr>
660.                     <th id="precioExcedenteEnergia">Vida útil de
la instalación (años): </th>
661.                     <td><input id="datoVidaUtil" type="number"
value="25"></td>
662.                 </tr>
663.                 <tr>
664.                     <th id="precioExcedenteEnergia">Tasa de
descuento (%): </th>
665.                     <td><input id="datoTasaDescuento" type="num
ber" value="2"></td>
666.                 </tr>
667.             </table>
668.         </form>
669.         <div clas="espacio"><br>
670.         </div>
671.         <form class="form-param">
672.             <table class="resultadosEconomicosEnergia">
673.                 <tr>
674.                     <th id="costeConsumosSinGeneracion"> Coste
energía sin generación (€/año):
675.                     </th>
676.                     <td id="datoCosteConsumosSinGeneracion"></td>
677.                 </tr>
678.                 <tr>
679.                     <th id="costeConsumosConGeneracion"> Coste
energía con generación (€/año):
680.                     </th>
681.                     <td id="datoCosteConsumosConGeneracion"></td>
682.                 </tr>
683.                 <tr>
684.                     <th id="ahorroEconomico"> Ahorro económico
(€/año):
685.                     </th>
686.                     <td id="datoAhorroEconomico"></td>

```

```

687.         </tr>
688.     </table>
689. </form>
690. <div clas="espacio"><br>
691. </div>
692. <form class="form-param">
693.     <table class="resultadosEconomicosEnergia">
694.         <tr>
695.             <th id="PB"> PayBack (años) :
696.             </th>
697.             <td id="datoPB"></td>
698.         </tr>
699.         <tr>
700.             <th id="VAN"> VAN (€) :
701.             </th>
702.             <td id="datoVAN"></td>
703.         </tr>
704.         <tr>
705.             <th id="TIR"> TIR (%) :
706.             </th>
707.             <td id="datoTIR"></td>
708.         </tr>
709.     </table>
710. </form>
711. <button type="button" id="Paso5APaso4" class="btn-
prev"onclick="paso5APaso4()">Volver</button>
712. <button type="button" id="Paso5APaso6" class="btn-
sig"onclick="paso5APaso6()">Informe final</button>
713. </div>
714. </div>
715. </section>
716.
717.
718. <section class="programa" id="informeFinal">
719. <div class="pasos">
720.     <div class="tituloPaso">
721.         <h3>Informe final</h3>
722.     </div>
723.     <div class="contenido" id="paso6">
724.         <div>
725.             <form class="form-param">
726.                 <div clas="espacio"><br>
727.                 </div>
728.                 <table class="tituloLocalizacionInforme">
729.                     <tr>
730.                         <th>Localización</th>
731.                     </tr>
732.                 </table>
733.                 <table class="informeLocalizacion">
734.                     <div>
735.                         <tr>
736.                             <th id="informeLatitud"> Latitud (°)
737.                             </th>
738.                             <td id="datoInformeLatitud"></td>
739.                         </tr>
740.                         <tr>
741.                             <th id="informeLongitud"> Longitud (°)
742.                             </th>
743.                             <td id="datoInformeLongitud"></td>
744.                         </tr>
745.                     </div>

```

```

746.         <th id="informeAltitud"> Altitud (m)
747.         </th>
748.         <td id="datoInformeAltitud"></td>
749.     </tr>
750. </div>
751. </table>
752. </form>
753. <div clas="espacio"><br>
754. </div>
755. <form class="form-param">
756.     <table class="tituloConsumosInforme">
757.         <tr>
758.             <th>Consumo Diario (kW)</th>
759.         </tr>
760.     </table>
761.     <table class="subtituloConsumosInforme1">
762.         <tr>
763.             <th>Enero</th>
764.             <th>Febrero</th>
765.             <th>Marzo</th>
766.             <th>Abril</th>
767.             <th>Mayo</th>
768.             <th>Junio</th>
769.         </tr>
770.         <tr>
771.             <td id="datoInformeMes1"></td>
772.             <td id="datoInformeMes2"></td>
773.             <td id="datoInformeMes3"></td>
774.             <td id="datoInformeMes4"></td>
775.             <td id="datoInformeMes5"></td>
776.             <td id="datoInformeMes6"></td>
777.         </tr>
778.     </table>
779.     <table class="subtituloConsumosInforme2">
780.         <tr>
781.             <th>Julio</th>
782.             <th>Agosto</th>
783.             <th>Septiembre</th>
784.             <th>Octubre</th>
785.             <th>Noviembre</th>
786.             <th>Diciembre</th>
787.         </tr>
788.         <tr>
789.             <td id="datoInformeMes7"></td>
790.             <td id="datoInformeMes8"></td>
791.             <td id="datoInformeMes9"></td>
792.             <td id="datoInformeMes10"></td>
793.             <td id="datoInformeMes11"></td>
794.             <td id="datoInformeMes12"></td>
795.         </tr>
796.     </table>
797. <div clas="espacio"><br>
798. </div>
799.
800.     <table class="tituloEquiposInforme">
801.         <tr>
802.             <th>Equipos</th>
803.         </tr>
804.     </table>
805.     <table class="tituloInstalaciones">
806.         <tr>

```

```

807.         <th>Instalación fotovoltaica</th>
808.         <th>Instalación eólica</th>
809.     </tr>
810. </table>
811. <table class="contenidoInstalacionPVInforme">
812. <tr class="resultados">
813.     <th id="numPanelesTotInforme"> N° paneles
total</th>
814.     <td id="datoNumPanelesTotInforme"></td>
815. </tr>
816. <tr class="resultados">
817.     <th id="numPanelesSerieInforme"> N° paneles
serie</th>
818.     <td id="datoNumPanelesSerieInforme"></td>
819. </tr>
820. <tr class="resultados">
821.     <th id="numFilasInforme"> N° filas</th>
822.     <td id="datoNumFilasInforme"></td>
823. </tr>
824. <tr class="resultados">
825.     <th id="distEntreFilasInforme"> Distancia
entre filas</th>
826.     <td id="datoDistEntreFilasInforme"></td>
827. </tr>
828. <tr class="resultados">
829.     <th id="supNecesariaInforme"> Superficie
necesaria (m2)</th>
830.     <td id="datoSupNecesariaInforme"></td>
831. </tr>
832. <tr class="resultados">
833.     <th id="potPicoRealPVInforme"> Potencia pico
real (kW)</th>
834.     <td id="datoPotPicoRealPVInforme"></td>
835. </tr>
836.
837.
838. <tr class="tituloTablaInversorPVInforme">
839.     <th><b>Inversor Instalación
fotovoltaica</b></th>
840. </tr>
841. <tr class="resultadosInversor">
842.     <th id="tipoConexionARedPVInforme">Tipo de
conexión</th>
843.     <td id="datoTipoConexionARedPVInforme"></td>
844. </tr>
845.
846. <tr class="resultadosInversor">
847.     <th id="potenciaNominalPVInforme">Potencia
nominal (kW)</th>
848.     <td id="datoPotenciaNominalPVInforme"></td>
849. </tr>
850. <tr class="resultadosInversor">
851.     <th id="tesionEntradaInversorPVInforme">Tensió
n entrada (V)</th>
852.     <td id="datoTesionEntradaInversorPVInforme"></td>
853. </tr>
854. <tr class="resultadosInversor">
855.     <th id="intensidadEntradaInversorPVInforme">In
tensidad de entrada (A)</th>

```

```

856.         <td id="datoIntensidadEntradaInversorPVInforme
"></td>
857.     </tr>
858.     <tr class="resultadosInversor">
859.         <th id="tensionSalidaInversorPVInforme">Tensi6n
a la salida (V)</th>
860.         <td id="datoTensionSalidaInversorPVInforme"></
td>
861.     </tr>
862. </table>
863. <table class="tablaResultadosGenInforme">
864. <tr class="resultados">
865.     <th id="numGeneradoresInforme"> N° generadores
total</th>
866.     <td id="datoNumGeneradoresInforme"></td>
867. </tr>
868. <tr class="resultados">
869.     <th id="tensionInforme"> Tension de
trabajo</th>
870.     <td id="datoTensionInforme"></td>
871. </tr>
872. <tr class="resultados">
873.     <th id="areaOcupacionInforme"> Superficie
necesaria (m2)</th>
874.     <td id="datoAreaOcupacionInforme"></td>
875. </tr>
876. <tr class="resultados">
877.     <th id="potPicoRealWindInforme"> Potencia
instalaci6n (kW)</th>
878.     <td id="datoPotPicoRealWindInforme"></td>
879. </tr>
880.
881.
882.     <tr class="tituloTablaInversorWind">
883.         <th>Inversor Instalaci6n e6lica</th>
884.     </tr>
885.     <tr class="resultadosInversor">
886.         <th id="tipoConexionARedWindInforme">Tipo de
conexi6n</th>
887.         <td id="datoTipoConexionARedWindInforme"></td>
888.     </tr>
889.
890.     <tr class="resultadosInversor">
891.         <th id="potenciaNominalWindInforme">Potencia
nominal (kW)</th>
892.         <td id="datoPotenciaNominalWindInforme"></td>
893.     </tr>
894.     <tr class="resultadosInversor">
895.         <th id="tesionEntradaInversorWindInforme">Tens
i6n entrada (V)</th>
896.         <td id="datoTesionEntradaInversorWindInforme">
</td>
897.     </tr>
898.     <tr class="resultadosInversor">
899.         <th id="intensidadEntradaInversorWindInforme">
Intensidad de entrada (A)</th>
900.         <td id="datoIntensidadEntradaInversorWindInfor
me"></td>
901.     </tr>
902.     <tr class="resultadosInversor">

```

```

903.         <th id="tensionSalidaInversorWindInforme">Tens
ión a la salida (V)</th>
904.         <td id="datoTensionSalidaInversorWindInforme">
</td>
905.     </tr>
906. </table>
907.
908.     <table class="tituloCostesInforme">
909.
910.         <tr>
911.             <th>Costes Instalación (€)</th>
912.         </tr>
913.     </table>
914.
915.     <table class="CostesInforme">
916.         <tr>
917.             <th>Costes Equipo</th>
918.             <td id="datosCostesEquipoInforme"></td>
919.         </tr>
920.         <tr>
921.             <th>Costes Instalación</th>
922.             <td id="datosCostesInstalacionInforme"></td>
923.         </tr>
924.         <tr>
925.             <th>Costes Transporte</th>
926.             <td id="datosCostestransporteInforme"></td>
927.         </tr>
928.         <tr>
929.             <th id="costesTotalesInforme">Costes
Totales</th>
930.             <td id="datosCostesTotalesInforme"></td>
931.         </tr>
932.     </table>
933.     <div clas="espacio"><br>
934.     </div>
935.     <table class="tituloViabilidadEconomicaInforme">
936.         <tr>
937.             <th>Viabilidad Económica</th>
938.         </tr>
939.     </table>
940.     <table class="viabilidadEconomicaInforme">
941.         <tr>
942.             <th>Tarifa coste energía</th>
943.             <td id="datosTarifaCosteEnergiaInforme"></td>
944.         </tr>
945.         <tr>
946.             <th>Vida útil instalación (años)</th>
947.             <td id="datosVidaUtilInstalacionInforme"></t
d>
948.         </tr>
949.         <tr>
950.             <th>Tasa de descuento (%)</th>
951.             <td id="datosTasaDescuentoInforme"></td>
952.         </tr>
953.         <tr>
954.             <th>Ahorro económico (€)</th>
955.             <td id="datosAhorroEconomicoInforme"></td>
956.         </tr>
957.         <tr>
958.             <th id="PayBackInforme">Pay Back (años)</th>

```

```

959.         <td id="datosPayBackInforme"></td>
960.     </tr>
961. <tr>
962.     <th id="VANInforme">VAN (€)</th>
963.     <td id="datosVANInforme"></td>
964. </tr>
965. <tr>
966.     <th id="TIRInforme">TIR (%)</th>
967.     <td id="datosTIRInforme"></td>
968. </tr>
969. </table>
970. </form>
971. </div>
972. <div clas="espacio"><br>
973. </div>
974.
975. <div>
976. <div class="pasos" style="background-color: white" >
977.     <canvas id="chartEnergiaConsumosInforme" width="4
978.     00px"height="200px" ></canvas>
979.     <canvas id="chartEnergiaExcedentesInforme" width=
980.     "400px"height="200px" ></canvas>
981. </div>
982. </div>
983. <div class="contenido">
984.     <button type="button" id="Paso6APaso5" class="btn-
985.     prev"onclick="paso6APaso5()">Volver</button>
986.     <button type="button" id="crearPDF" class="btn-
987.     sig"onclick="paso6APaso1()">Volver al inicio</button>
988. </div>
989. </div>
990. </section>
991.
992. <script src="JS/GoogleMaps.js"></script>
993. <script async="" defer="defer"src="https://maps.googleap
994.     is.com/maps/api/js?key=AIzaSyAF6gpgJi3n89hK9ya5r8Cv5vcGctn-
995.     Y58&amp;signed_in=true&callback=initMap">
996. </script>
997.
998. <script src="JS/coef_correccion.js"></script>
999. <script src="JS/catalogos.js"></script>
1000.
1001. <script src="JS/nasa.js"></script>
1002.
1003. <script src="JS/Consumos.js"></script>
1004.
1005. <script src="JS/costes.js"></script>
1006.
1007. <script src="JS/informe.js"></script>
1008. <script src="JS/btn-prev-sig.js"></script>
1009.
1010. </main>
1011. </body>
1012. </html>

```



## A2.2. CÓDIGO FUENTE CSS

```
1. /* para todos */
2.
3. body {
4.     background-color: rgba(0, 0, 0, 0.7);
5. }
6.
7. .cabecera {
8.     padding: 10px;
9.     text-align: center;
10.    background-color: #33AFFF;
11.    border-radius: 5px;
12. }
13.
14. .pasos {
15.    background-color: #49B7FE;
16.    border-style: solid;
17.    border-color: #007AC9;
18.    border-width: thin;
19.    margin-top: 20px;
20.    border-radius: 2px;
21.    height: auto;
22.
23.
24. }
25.
26. .tabla {
27.    text-align: left;
28.    margin-top: 3%;
29.    margin-left: 5%;
30. }
31. .datosNinja {
32.    display: block;
33. }
34.
35. .tablaPV {
36.    width: 40%;
37.    display: block;
38.
39. }
40. .tablaWind {
41.    width: 30%;
42.    display: block;
43. }
44.
45.
46. .tituloPaso {
47.    text-align: center;
48.    border-bottom-style: solid;
49.    border-bottom-color: #007AC9;
50.    border-bottom-width: thin;
51.
52. }
53.
54. .contenido {
55.    height: auto;
56.    background-color: #78CAFF;
57.    overflow-y: hidden;
```

```

58.     }
59.
60.     .btn-sig {
61.         float: right;
62.         height: 30px;
63.         width: 80px;
64.         margin-top: 5px;
65.     }
66.     .btn-prev{
67.         float: left;
68.         height: 30px;
69.         width: 80px;
70.         margin-top: 5px;
71.     }
72.
73.     .programa {
74.         background-color: #78CAFF;
75.     }
76.
77.     .chart {
78.         background-color: white;
79.         border-style: solid;
80.         border-color: black;
81.     }
82.
83.     /* Localizacion */
84.
85.     #mapa {
86.         width: 100%;
87.         height: 500px;
88.     }
89.
90.
91.     /* Consumos */
92.
93.     .seleccionTipoConsumo {
94.         width: 100%;
95.         align-items: stretch;
96.         padding: 5px;
97.         height: 60px;
98.     }
99.     #introducirConsumos {
100.         width:20px;
101.         margin: 20px 0px 0px 5%;
102.     }
103.
104.     #introducirFacturas {
105.         width:20px;
106.         margin: 25px 0px 0px 5%;
107.     }
108.     #sinConsumo {
109.         width:20px;
110.         margin: 25px 0px 0px 5%;
111.     }
112.
113.     #form-param {
114.         padding: 15px;
115.         width: 95%;
116.         height: auto;
117.     }
118.     .container1 {

```

```

119.         display: block;
120.     }
121.     .container2 {
122.         display: none;
123.     }
124.     .container3 {
125.         display: none;
126.     }
127.
128.     .consumo input{
129.         width: 17%;
130.         margin-bottom: 3px;
131.         text-align: center;
132.     }
133.
134.
135.     .facturas{
136.         margin-left: 2.5%;
137.         margin-right: 2.5%;
138.     }
139.
140.     .tablaFacturas td{
141.         width: 30%;
142.         text-align: center;
143.     }
144.
145.     .factura input {
146.         width: 31%;
147.         margin-bottom: 3px;
148.         text-align: center;
149.     }
150.     @media screen and (min-width: 550px) {
151.         .tablaFacturas td{
152.             width: 165px;
153.             text-align: center;
154.         }
155.
156.         .factura input {
157.             width: 160px;
158.             margin-bottom: 3px;
159.             text-align: center;
160.         }
161.     }
162.
163.
164.
165.     .output {
166.         background-color: rgba(0, 0, 0, 0.2);
167.         border-style: solid;
168.         border-width: thin;
169.         margin-left: 7%;
170.     }
171.
172.     .buttons {
173.         margin-top: 15px;
174.     }
175.
176.     .addConsumo {
177.         width: 23%;
178.         margin-right: 11px;
179.         border-style: solid;

```

```

180.     border-color: darkblue;
181.     border-width: 2px;
182. }
183. .removeConsumo {
184.     width: 23%;
185.     margin-right: 9px;
186.     border-style: solid;
187.     border-color: darkred;
188.     border-width: 2px;
189. }
190. .mostrarResultados {
191.     width: 27%;
192.     border-style: solid;
193.     border-color: darkgreen;
194.     border-width: 2px;
195. }
196. .mostrarResultadosFacturas {
197.     width: 27%;
198.     border-style: solid;
199.     border-color: darkgreen;
200.     border-width: 2px;
201.     margin-left: 170px;
202. }
203. @media screen and (min-width: 510px){
204.     .mostrarResultadosFacturas {
205.         width: 150px;
206.     }
207. }
208. }
209.
210. .consumoDiario1 {
211.     display: none;
212.     background-color: rgba(0, 0, 0, 0.2);
213.     margin-top: 7px;
214. }
215. .consumoDiario2 {
216.     display: none;
217.     background-color: rgba(0, 0, 0, 0.2);
218.     margin-top: 7px;
219. }
220.
221. .tablaConsumos #titulo {
222.     width: 19%;
223. }
224. .tablaTitulo {
225.     width: 95%;
226. }
227.
228.
229.
230. .semana{
231.     margin-top: 20px;
232. }
233.
234. .tablaSemana td{
235.     width: 60px;
236.     text-align: center;
237. }
238. .diasSemana input{
239.     width: 55px;
240.     text-align: center;

```

```

241. }
242. .espacio{
243.     margin-top: 20px;
244. }
245. .tablaMes1 td{
246.     width: 70px;
247.     text-align: center;
248. }
249. #consumoMes1 input{
250.     width: 65px;
251.     text-align: center;
252. }
253. .tablaMes2 td{
254.     width: 69px;
255.     text-align: center;
256. }
257. #consumoMes2 input{
258.     width: 65px;
259.     text-align: center;
260. }
261.
262. @media screen and (min-width: 900px){
263.     .consumo input{
264.         max-width: 140px;
265.         margin-bottom: 3px;
266.         text-align: center;
267.     }
268.     .addConsumo {
269.         width: 200px;
270.         margin-right: 11px;
271.         border-style: solid;
272.         border-color: darkblue;
273.         border-width: 2px;
274.     }
275.     .removeConsumo {
276.         width: 200px;
277.         margin-right: 9px;
278.         border-style: solid;
279.         border-color: darkred;
280.         border-width: 2px;
281.     }
282.     .mostrarResultados {
283.         width: 200px;
284.         border-style: solid;
285.         border-color: darkgreen;
286.         border-width: 2px;
287.     }
288.
289.
290.
291. }
292.
293.
294.
295. /*base datos / Equipos */
296. .tablaDatos{
297.     margin-left: 25px;
298.     margin-top: 2%;
299.     text-align: left;
300. }
301.

```

```

302. .seleccionEquipos{
303.     margin-left: 0.5%;
304.     margin-top: 20px;
305.     width:475px;
306.     height: 270px;
307.     border: solid #2D70FF 2px;
308.     border-radius: 3px;
309.     margin-bottom: 20px;
310. }
311. .tituloEquipoPV{
312.     margin-left: 4%;
313. }
314. .equipoPV{
315.     width:49.5%;
316.     height: 100%;
317.     float: left;
318.     border-right: solid #2D70FF 2px;
319. }
320. .tablaEquipoPV{
321.     margin:20px;
322.     text-align: left;
323. }
324. .tituloEquipoGen{
325.     margin-left: 4%;
326. }
327. .equipoGen{
328.     width: 50%;
329.     height: 100%;
330.     float: right;
331. }
332. .tablaEquipoGen #listaGeneradores{
333.     width: 90%;
334.     margin-left: 2.5%;
335. }
336. .tablaDatosPV{
337.     width:95%;
338.     margin-left: 2.5%;
339.     text-align: left;
340. }
341. .tablaDatosGen{
342.     width:95%;
343.     margin-left: 2%;
344.     text-align: left;
345. }
346.
347.
348. @media screen and (min-width: 520px) {
349.
350.     .tablaDatos{
351.         margin-left: 5%;
352.         margin-top: 2%;
353.     }
354.
355.     .seleccionEquipos{
356.         margin-left: 4%;
357.     }
358. }
359.
360. }
361.
362.

```

```

363.  /* Resultados Equipos */
364.  #datosResultadosEquipos{
365.      height: 100%;
366.      overflow: hidden;
367.  }
368.  .resultadosEquipos{
369.      width: 98.7%;
370.      margin: 0.5%;
371.      height: 240px;
372.      margin-bottom: 7px;
373.      overflow: hidden;
374.  }
375.  .resultadosEquipoPV{
376.      width: 48%;
377.      height: 100%;
378.      float: left;
379.      padding: 1%;
380.  }
381.  }
382.  .tablaResultadosEquipoPV td{
383.      width: 48%;
384.      background: grey;
385.      border: solid #474747 2px;
386.      text-align: center;
387.  }
388.  .tablaResultadosPV th{
389.      width: 60%;
390.      background: #9E9E9E;
391.      border: solid #474747 2px;
392.  }
393.  .tablaResultadosPV td{
394.      width: 20%;
395.      background: #9E9E9E;
396.      border: solid #474747 2px;
397.      text-align: center;
398.  }
399.  }
400.  .resultadosEquipoGen{
401.      width: 47%;
402.      height: 100%;
403.      float: right;
404.      padding: 1.2%;
405.  }
406.  .tituloTablaResultadosGen{
407.      width: 100%;
408.      line-height: 15px;
409.      background: grey;
410.      border: solid #474747 2px;
411.      text-align: center;
412.  }
413.  .tablaResultadosGen th{
414.      width: 60%;
415.      background: #9E9E9E;
416.      border: solid #474747 2px;
417.  }
418.  .tablaResultadosGen td{
419.      width: 20%;
420.      background: #9E9E9E;
421.      border: solid #474747 2px;
422.      text-align: center;
423.  }

```

```

424.
425. @media screen and (min-width: 520px){
426.
427.     .tablaResultadosEquipoPV td{
428.         width: 295px;
429.     }
430.     .tituloTablaResultadosGen{
431.         width:246px;
432.     }
433.     .resultadosEquipos{
434.         height: 220px;
435.     }
436. }
437. @media screen and (min-width: 560px){
438.     .tituloTablaResultadosGen{
439.         width:300px;
440.     }
441.     .tablaResultadosGen th{
442.         width:200px;
443.     }
444.     .tablaResultadosGen td{
445.         width:82px;
446.     }
447.     .resultadosEquipos{
448.         height: 200px;
449.     }
450. }
451.
452.
453.
454.
455. /* Inversores */
456. .resultadosInversores{
457.     padding:1.5%;
458.     width:97%;
459.     height:auto;
460. }
461.
462.
463.
464. .resultadosInversorPV{
465.     width: 48%;
466.     height: auto;
467.     float: left;
468.     padding: 1%;
469. }
470.
471. .tituloTablaInversorPV td{
472.     width: 90%;
473.     background: grey;
474.     border: solid #474747 2px;
475.     text-align: center;
476. }
477. .tablaResultadosInversorPV th{
478.     width: 60%;
479.     background: grey;
480.     border: solid #474747 2px;
481.     text-align: center;
482. }
483. .tablaResultadosInversorPV td{
484.     width:25%;

```



```

485.         background: #9E9E9E;
486.         border: solid #474747 2px;
487.         text-align: center;
488.     }
489.
490.
491.     .resultadosInversorWind{
492.         width: 47%;
493.         height: auto;
494.         float: left;
495.         padding: 1%;
496.     }
497.     .tituloTablaInversorWind td{
498.         width: 10%;
499.         background: grey;
500.         border: solid #474747 2px;
501.         text-align: center;
502.     }
503.     .tablaResultadosInversorWind th{
504.         width: 60%;
505.         background: grey;
506.         border: solid #474747 2px;
507.         text-align: center;
508.     }
509.
510.     .tablaResultadosInversorWind td{
511.         width: 25%;
512.         background: #9E9E9E;
513.         border: solid #474747 2px;
514.         text-align: center;
515.     }
516.
517.
518.     @media screen and (min-width: 520px){
519.
520.         .tituloTablaInversorPV td{
521.             width: 10%;
522.
523.         }
524.         .tituloTablaInversorWind td{
525.             width: 10%;
526.         }
527.     }
528.
529.     @media screen and (min-width: 560px){
530.         .tituloTablaInversorPV td{
531.             width: 10%;
532.
533.         }
534.         .tituloTablaInversorWind td{
535.             width: 10%;
536.
537.         }
538.     }
539. }
540.
541.
542.
543.
544.
545. /* Estudio Económico*/

```

```

546.
547.
548.  /* Titulos */
549.  .costes{
550.      width: 100%;
551.  }
552.  .tablaCostes{
553.      width: 100%;
554.  }
555.  .tablaCostes td{
556.      background: grey;
557.      border: solid #474747 2px;
558.      text-align: center;
559.  }
560.  .tablaCostes #titulo1{
561.      width:40%;
562.  }
563.
564.  .tablaCostes #titulo2{
565.      width:15%;
566.  }
567.
568.  .tablaCostes #titulo3{
569.      width:22%;
570.  }
571.
572.  .tablaCostes #titulo4{
573.      width:23%;
574.  }
575.
576.
577.  /* Elementos */
578.
579.  .resultadosCostesEquipos{
580.      width: 100%;
581.      text-align: center;
582.  }
583.  .resultadosCostesEquipos td{
584.      background: #9E9E9E;
585.      border: solid #474747 1px;
586.  }
587.  .resultadosCostesEquipos #elementoPaneles{
588.      width: 40%;
589.  }
590.  .resultadosCostesEquipos #unidadesPaneles{
591.      width: 15%;
592.      text-align: center;
593.  }
594.  .resultadosCostesEquipos #costeUnitarioPaneles{
595.      width: 22%;
596.      text-align: center;
597.  }
598.  .resultadosCostesEquipos #costeTotalPaneles{
599.      width: 23%;
600.      text-align: center;
601.  }
602.
603.  /*elementos distintos*/
604.
605.  .resultadosCostesEquipos #unidadesInversorPV input{
606.      background-color: white;

```

```

607.         width: 91.5%;
608.         text-align: center;
609.     }
610. }
611. .resultadosCostesEquipos #costeUnitarioInversorPV input{
612.     background-color: white;
613.     width: 95%;
614.     text-align: center;
615. }
616. }
617.
618. .resultadosCostesEquipos #unidadesInversorWind input{
619.     background-color: white;
620.     width: 91.5%;
621.     text-align: center;
622. }
623. }
624. .resultadosCostesEquipos #costeUnitarioInversorWind input{
625.     background-color: white;
626.     width: 95%;
627.     text-align: center;
628. }
629. }
630. .resultadosCostesEquipos #unidadesSoportePaneles input{
631.     background-color: white;
632.     width: 91.5%;
633.     text-align: center;
634. }
635. }
636. .resultadosCostesEquipos #costeUnitarioSoportePaneles input{
637.     background-color: white;
638.     width: 95%;
639.     text-align: center;
640. }
641. }
642.
643. /* Tabla costes Extra */
644. .titulosCostesExtras{
645.     width: 100%;
646. }
647. .titulosCostesExtras td{
648.     background: grey;
649.     border: solid #474747 2px;
650.     text-align: center;
651. }
652.
653. .titulosCostesExtras #nombreCostes{
654.     width: 77%;
655. }
656.
657. /* Elementos costes extras */
658.
659. .resultadosCostesExtras{
660.     width: 100%;
661. }
662. .resultadosCostesExtras td{
663.     background: #9E9E9E;
664.     border: solid #474747 1px;
665.     text-align: center;
666. }
667. .resultadosCostesExtras #costesInstalacion{

```

```

668.         width: 77%;
669.     }
670.     .resultadosCostesExtras #datosCostesInstalacion{
671.         width: 23%;
672.     }
673.
674.     .resultadosCostesExtras #datosCostesInstalacion input{
675.         background-color: white;
676.         width: 95%;
677.         text-align: center;
678.     }
679.     .resultadosCostesExtras #datosCostesTransporte input{
680.         background-color: white;
681.         width: 95%;
682.         text-align: center;
683.     }
684.
685.     /* Resultado Costes */
686.     .costesTotales{
687.         width: 100%;
688.     }
689.     .costesTotales td{
690.         background: grey;
691.         border: solid #474747 3px;
692.         text-align: center;
693.     }
694.     .costesTotales #costesTotales{
695.         width: 77%;
696.     }
697.     .costesTotales #datosCostesTotales{
698.         background: #9E9E9E;
699.         width: 77%;
700.     }
701.     .buttons .calcularCostes{
702.         background-color: darkgray;
703.         width: 25%;
704.         height: 20px;
705.         margin: 0% 0% 0% 37.5%;
706.         border: solid #474747 2px;
707.     }
708.
709.     /* Gráfica Energía / consumos */
710.
711.     /* PRECIOS ENERGIA CONSUMIDA Y EXCEDENTE */
712.     .datosPreciosEnergia{
713.         width: 350px;
714.         margin-left: 2.5%;
715.         text-align: left;
716.     }
717.
718.     .datosPreciosEnergia input{
719.         width: 80px;
720.         text-align: center;
721.     }
722.
723.     .resultadosEconomicosEnergia{
724.         width: 100%;
725.         padding: 0% 10%;
726.     }
727.     .resultadosEconomicosEnergia th{
728.         width: 80%;

```

```

729.         background: grey;
730.         border: solid #474747 2px;
731.         text-align: center;
732.     }
733.     .resultadosEconomicosEnergia td{
734.         width:20%;
735.         background: #9E9E9E;
736.         border: solid #474747 2px;
737.         text-align: center;
738.     }
739.
740.
741.
742.     /* Informe */
743.
744.     .informeLocalizacion{
745.         padding: 0% 20% 0% 20%;
746.         width: 100%;
747.     }
748.
749.     .tituloLocalizacionInforme{
750.         padding: 0% 20% 0% 20%;
751.         width:100%;
752.     }
753.     .tituloLocalizacionInforme th{
754.         background: grey;
755.         border: solid #474747 3px;
756.         text-align: center;
757.     }
758.
759.
760.     .informeLocalizacion th{
761.         background: grey;
762.         border: solid #474747 2px;
763.         text-align: center;
764.         width:70%;
765.     }
766.
767.     .informeLocalizacion td{
768.         width:30%;
769.         background: #9E9E9E;
770.         border: solid #474747 2px;
771.         text-align: center;
772.     }
773.
774.
775.     .tituloConsumosInforme{
776.         padding: 0% 2% 0% 2%;
777.         width:100%;
778.     }
779.     .tituloConsumosInforme th{
780.         background: grey;
781.         border: solid #474747 3px;
782.         text-align: center;
783.     }
784.
785.     .subtituloConsumosInforme1{
786.         padding: 0% 2% 0% 2%;
787.         width:100%;
788.     }
789.     .subtituloConsumosInforme1 th{

```

```

790.         background: grey;
791.         border: solid #474747 2px;
792.         text-align: center;
793.         width: 16%;
794.     }
795.     .subtituloConsumosInforme1 td{
796.         background: #9E9E9E;
797.         border: solid #474747 2px;
798.         text-align: center;
799.         width: 16%;
800.         height: 15px
801.     }
802.     .subtituloConsumosInforme2{
803.         padding: 0% 2% 0% 2%;
804.         width:100%;
805.     }
806.     .subtituloConsumosInforme2 th{
807.         background: grey;
808.         border: solid #474747 2px;
809.         text-align: center;
810.         width: 16%;
811.     }
812.     .subtituloConsumosInforme2 td{
813.         background: #9E9E9E;
814.         border: solid #474747 2px;
815.         text-align: center;
816.         width: 16%;
817.         height: 15px;
818.     }
819.
820.
821.     .tituloEquiposInforme{
822.         padding: 0% 2% 0% 2%;
823.         width:100%;
824.     }
825.     .tituloEquiposInforme th{
826.         background: grey;
827.         border: solid #474747 3px;
828.         text-align: center;
829.     }
830.     .tituloInstalaciones{
831.         padding: 0% 2% 0% 2%;
832.         width:100%;
833.     }
834.     .tituloInstalaciones th{
835.         background: grey;
836.         border: solid #474747 3px;
837.         text-align: center;
838.         width: 50%;
839.     }
840.
841.
842.     .contenidoInstalacionPVInforme{
843.         padding: 0% 0% 0% 2%;
844.         width:50%;
845.         float: left;
846.     }
847.
848.     .contenidoInstalacionPVInforme th{
849.         background: grey;
850.         border: solid #474747 2px;

```

```

851.         text-align: center;
852.         width:70%;
853.     }
854.     .contenidoInstalacionPVInforme td{
855.         background: #9E9E9E;
856.         border: solid #474747 2px;
857.         text-align: center;
858.         width:30%;
859.     }
860.
861.
862.
863.
864.     .tablaResultadosGenInforme{
865.         padding: 0% 2% 0% 0%;
866.         width:50%;
867.         float: right;
868.     }
869.     .tablaResultadosGenInforme th{
870.         background: grey;
871.         border: solid #474747 2px;
872.         text-align: center;
873.         width:70%;
874.     }
875.     .tablaResultadosGenInforme td{
876.         background: #9E9E9E;
877.         border: solid #474747 2px;
878.         text-align: center;
879.         width:30%;
880.     }
881.
882.
883.
884.
885.
886.
887.
888.     .tituloCostesInforme{
889.         padding: 0% 2% 0% 2%;
890.         width:100%;
891.     }
892.     .tituloCostesInforme th{
893.         background: grey;
894.         border: solid #474747 3px;
895.         text-align: center;
896.     }
897.
898.     .CostesInforme{
899.         padding: 0% 2% 0% 2%;
900.         width:100%;
901.     }
902.     .CostesInforme th{
903.         background: grey;
904.         border: solid #474747 2px;
905.         text-align: center;
906.         width: 70%;
907.     }
908.     .CostesInforme td{
909.         background: #9E9E9E;
910.         border: solid #474747 2px;
911.         text-align: center;

```

```

912.         width: 70%;
913.     }
914.     .CostesInforme #costesTotalesInforme{
915.         background: grey;
916.         border: solid #474747 3px;
917.         text-align: center;
918.         width: 70%;
919.     }
920.     .CostesInforme #datosCostesTotalesInforme{
921.         background: #9E9E9E;
922.         border: solid #474747 3px;
923.         text-align: center;
924.     }
925.
926.     .tituloViabilidadEconomicaInforme{
927.         padding: 0% 2% 0% 2%;
928.         width:100%;
929.     }
930.     .tituloViabilidadEconomicaInforme th{
931.         background: grey;
932.         border: solid #474747 3px;
933.         text-align: center;
934.     }
935.
936.     .viabilidadEconomicaInforme{
937.         padding: 0% 2% 0% 2%;
938.         width:100%;
939.     }
940.     .viabilidadEconomicaInforme th{
941.         background: grey;
942.         border: solid #474747 2px;
943.         text-align: center;
944.         width: 70%;
945.     }
946.     .viabilidadEconomicaInforme td{
947.         background: #9E9E9E;
948.         border: solid #474747 2px;
949.         text-align: center;
950.     }
951.
952.     .viabilidadEconomicaInforme #PayBackInforme{
953.         background: grey;
954.         border: solid #474747 3px;
955.         text-align: center;
956.         width: 70%;
957.     }
958.     .viabilidadEconomicaInforme #datosPayBackInforme{
959.         background: #9E9E9E;
960.         border: solid #474747 3px;
961.         text-align: center;
962.         width: 70%;
963.     }
964.     .viabilidadEconomicaInforme #VANInforme{
965.         background: grey;
966.         border: solid #474747 3px;
967.         text-align: center;
968.         width: 70%;
969.     }
970.     .viabilidadEconomicaInforme #datosVANInforme{
971.         background: #9E9E9E;
972.         border: solid #474747 3px;

```



```

973.         text-align: center;
974.         width: 70%;
975.     }
976.     .viabilidadEconomicaInforme #TIRInforme{
977.         background: grey;
978.         border: solid #474747 3px;
979.         text-align: center;
980.         width: 70%;
981.     }
982.     .viabilidadEconomicaInforme #datosTIRInforme{
983.         background: #9E9E9E;
984.         border: solid #474747 3px;
985.         text-align: center;
986.         width: 70%;
987.     }
988.
989.
990.
991.
992.     /* Visualizacion aplicación */
993.
994.     #paso1 {
995.         display: block;
996.     }
997.
998.     #paso2 {
999.         display: none;
1000.     }
1001.     #graficoPaso2{
1002.         display: none;
1003.     }
1004.     #paso3 {
1005.         display: none;
1006.     }
1007.     #paso4 {
1008.         display: none;
1009.     }
1010.     #graficosPaso3{
1011.         display: none;
1012.     }
1013.
1014.     #paso5 {
1015.         display: none;
1016.     }
1017.
1018.     #paso6 {
1019.         display: none;
1020.     }

```

### A2.3. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT PARA EL APARTADO DE LOCALIZACIÓN (GOOGLE MAPS):

```
1. function initMap() {
2.
3.
4.     // El mapa con centrado en el punto indicado
5.     var map = new google.maps.Map(document.getElementById('mapa')
6.     , {zoom: 6, center: {lat: 40.2, lng: -4}});
7.
8.     // Marcador situado en el centro del mapa
9.     var marker = new google.maps.Marker({
10.         position: {lat: 40.2, lng: -4},
11.         map: map,
12.         draggable: true
13.     });
14.
15.     // Variable para obtener la elevación
16.     var elevator = new google.maps.ElevationService;
17.
18.     // Ventana emergente con información
19.     var infowindow = new google.maps.InfoWindow({map: map});
20.
21.     // Evento de desplazamiento del marcador
22.     google.maps.event.addListener(marker, 'dragend', function()
23.     {
24.         // Obtención de la latitud y longitud en el punto
25.         marcado
26.         latitud = marker.position.lat().toFixed(5);
27.         document.getElementById('datoLatitud').innerHTML = latitud;
28.         document.getElementById('mostrarLatitud').innerHTML = latitud;
29.         document.getElementById('datoInformeLatitud').innerHTML = latitud.toString();
30.
31.         longitud = marker.position.lng().toFixed(5);
32.         document.getElementById('datoLongitud').innerHTML = longitud;
33.         document.getElementById('mostrarLongitud').innerHTML = longitud;
34.         document.getElementById('datoInformeLongitud').innerHTML = longitud.toString();
35.
36.         // Función calculo altitud
37.         displayLocationElevation(marker, elevator, infowindow);
38.     });
39.
40. }
41.
42. function displayLocationElevation(marker, elevator, infowindow)
43. {
44.     // Comienzo obtención de la altitud
45.     elevator.getElevationForLocations({
46.         'locations': [marker.position]
47.     }, function(results, status) {
```

```

47.     if (status === 'OK') {
48.         // Obtener nuestro resultado
49.         if (results[0]) {
50.             // Altitud del punto de interés
51.             altitud = results[0].elevation.toFixed(2);
52.             document.getElementById('datoAltitud').innerHTML = altitud;
53.             document.getElementById('mostrarAltitud').innerHTML = altitud;
54.             document.getElementById('datoInformeAltitud').innerHTML = altitud.toString();
55.         }
56.     }
57. });
58. }

```

#### A2.4. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO CONSUMOS:

```

1. //Llama a la funcion para que considere como seleccionado el valor inicial
2. var z=0;
3. while(z<1) {
4.     opcionCalculoSeleccionada();
5.     z++;
6. }
7.
8. // Elegir tipo de consumo a emplear
9. function opcionCalculoSeleccionada() {
10.     seleccionConsumo = document.getElementsByName("seleccionConsumo");
11.
12.     // Consumo horario
13.     if(seleccionConsumo[0].checked) {
14.
15.         document.querySelector(".container1").style.display='block';
16.         document.querySelector(".container2").style.display='none';
17.         document.querySelector(".container3").style.display='none';
18.
19.     }
20.     // Consumo por facturas
21.     else if (seleccionConsumo[1].checked) {
22.
23.         document.querySelector(".container1").style.display='none';
24.         document.querySelector(".container2").style.display='block';
25.         document.querySelector(".container3").style.display='none';
26.
27.     }
28.     // Sin consumos
29.     else if (seleccionConsumo[2].checked) {
30.         document.querySelector(".container1").style.display="none";
31.         document.querySelector(".container2").style.display="none";
32.         document.querySelector(".container3").style.display="block";
33.
34.         sinConsumos();
35.     }
36. }

```

```

37.
38.
39.
40.
41.     var consumos = 1;
42.     var facturas = 1;
43.     var consumoTemporal = 0;
44.     // Función para añadir consumos
45.
46.     function addConsumo() {
47.         consumos++;
48.         var html = document.querySelector(".consumos").innerHTML;
49.
50.         // Añadir el código HTML para crear la estructura para un
         nuevo consumo
51.         var newHTML = '<div class="consumo"
id="consumo' + consumos.toString() + '"> <input type="text"
class="nombreConsumo" placeholder="Nombre consumo"> <input
type="number" min="0"
id="numeroElementos' + consumos.toString() + '" placeholder="Número
de elementos"> <input type="number" min="0"
id="potenciaElemento' + consumos.toString() + '"
placeholder="Potencia del elemento (W)"> <input type="number"
min="0" max="24" id="horaInicio' + consumos.toString() + '"
placeholder="Hora inicio"> <input type="number" min="0" max="24"
id="horaFin' + consumos.toString() + '" placeholder="Hora fin">
</div>';
52.
53.         document.querySelector(".consumos").innerHTML =html + newHTM
L;
54.         consumoTemporal=0;
55.         document.querySelector(".consumoDiario1").style.display = "n
one";
56.
57.     };
58.
59.
60.     // Función para borrar consumos
61.     function removeConsumo() {
62.         $(document).ready(function() {
63.             if (consumos >= 1) {
64.                 $("#consumo"+consumos.toString()).remove();
65.                 consumos--;
66.
67.             }
68.         });
69.         consumoTemporal=0;
70.         document.querySelector(".consumoDiario1").style.display = "n
one";
71.     };
72.
73.
74.     // Función para mostrar los resultados para la opción de
consumos horarios
75.     function mostrarResultado1() {
76.
77.         var j = 1;
78.         var i = 1;
79.
80.         var aux = 0;
81.         while(aux <= 23){

```

```

82.     consumoHorario[aux] = 0;
83.     aux++;
84. }
85. while(i <= consumos) {
86.     var potenciaElemento = 0;
87.     var consumoElemento = [];
88.     // Recogemos los datos de cada elemento introducido
89.     var consumo = [
90.         parseInt(document.getElementById("numeroElementos" +
91.             i.toString()).value),
92.         parseInt(document.getElementById("potenciaElemento"
93.             + i.toString()).value),
94.         parseInt(document.getElementById("horaInicio" + i.to
95.             String()).value),
96.         parseInt(document.getElementById("horaFin" + i.toStrin
97.             g()).value)
98.     ];
99.     // Mostrar una ventana de error si se introduce cualquier
100.    dato incorrectamente
101.    if (consumo[0] <= 0 || consumo[1] <= 0 || consumo[2] < 0
102.        || consumo[3] < 0 || consumo[3] > 24 || consumo[2] > 24){
103.        alert("Ha introducido datos erroneos o tiene celdas
104.        numéricas sin cumplimentar, asegurese de corregirlo.");
105.        break;
106.    }
107.    // Que hacer cuando todo es correcto
108.    else {
109.        consumoElemento[i] = consumo[0] * consumo[1] * (con
110.            sumo[3] - consumo[2]);
111.        consumoTemporal += consumoElemento[i];
112.        j = consumo[2];
113.        while (j < consumo[3]) {
114.            consumoHorario[j] += (consumo[0] * consumo[1]);
115.            j++;
116.        }
117.        i++;
118.    }
119. };
120. console.log(consumos);
121. console.log(consumo);
122. console.log(consumoHorario);
123.
124. document.querySelector(".consumoDiario1").style.display = "b
125. lock";
126. document.querySelector("#datoConsumoDiario1").innerHTML = co
127. nsumoTemporal.toString() + " Wh";
128. consumoDiario = consumoTemporal;
129. consumoTemporal = 0;
130.
131. var consumoSemana = [];
132. var z=1;
133. var dia = 0;
134.
135. while (z <= 7){
136.     dia = parseInt(document.getElementById("dia" + z.toString())
137.         .value);
138.     consumoSemana[z - 1] = (consumoDiario * dia / 100)/1000;
139.     z++;
140. }

```

```

132.
133.     console.log(consumoSemana);
134.     var i=0;
135.     var mes = 0;
136.
137.     var año = [2014, 2015, 2016, 2017, 2018];
138.
139.     var añoSeleccionado = parseInt(document.getElementById("listaA
ñosConsumos").value);
140.
141.     //Para el año seleccionado seleccionar el dia en el que
corresponda al 1 de Enero.
142.     switch (añoSeleccionado) {
143.         case 2014 :
144.             //Miércoles
145.             z = 2;
146.             break;
147.         case 2015 :
148.             //Jueves
149.             z = 3;
150.             break;
151.         case 2016 :
152.             //Viernes
153.             z = 4;
154.             break;
155.         case 2017 :
156.             //Domingo
157.             z = 6;
158.             break;
159.         case 2018 :
160.             //Lunes
161.             z = 0;
162.             break;
163.     }
164.
165.
166.     console.log(z);
167.
168.     // Realizar los cálculos para los consumos diarios
169.     while (i < 365) {
170.         if ((i < 31) && (z < 7)){
171.             mes = document.getElementById("mes1").value;
172.             consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
173.             if (z == 6){
174.                 z=0;
175.             }
176.             else {
177.                 z++;
178.             }
179.             i++;
180.         }
181.         else if ((i < 59) && (z < 7)){
182.             mes = document.getElementById("mes2").value;
183.             consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
184.             if (z == 6){
185.                 z=0;
186.             }
187.             else {
188.                 z++;
189.             }
190.             i++;

```

```

191.     }
192.     else if ((i < 90) && (z < 7)){
193.         mes = document.getElementById("mes3").value;
194.         consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
195.         if (z == 6){
196.             z=0;
197.         }
198.         else {
199.             z++;
200.         }
201.         i++;
202.     }
203.     else if ((i < 120) && (z < 7)){
204.         mes = document.getElementById("mes4").value;
205.         consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
206.         if (z == 6){
207.             z=0;
208.         }
209.         else {
210.             z++;
211.         }
212.         i++;
213.     }
214.     else if ((i < 151) && (z < 7)){
215.         mes = document.getElementById("mes5").value;
216.         consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
217.         if (z == 6){
218.             z=0;
219.         }
220.         else {
221.             z++;
222.         }
223.         i++;
224.     }
225.     else if ((i < 181) && (z < 7)){
226.         mes = document.getElementById("mes6").value;
227.         consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
228.         if (z == 6){
229.             z=0;
230.         }
231.         else {
232.             z++;
233.         }
234.         i++;
235.     }
236.     else if ((i < 212) && (z < 7)){
237.         mes = document.getElementById("mes7").value;
238.         consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
239.         if (z == 6){
240.             z=0;
241.         }
242.         else {
243.             z++;
244.         }
245.         i++;
246.     }
247.     else if ((i < 243) && (z < 7)){
248.         mes = document.getElementById("mes8").value;
249.         consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
250.         if (z == 6){
251.             z=0;

```

```

252.     }
253.     else {
254.         z++;
255.     }
256.     i++;
257. }
258. else if ((i < 273) && (z < 7)){
259.     mes = document.getElementById("mes9").value;
260.     consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
261.     if (z == 6){
262.         z=0;
263.     }
264.     else {
265.         z++;
266.     }
267.     i++;
268. }
269. else if ((i < 304) && (z < 7)){
270.     mes = document.getElementById("mes10").value;
271.     consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
272.     if (z == 6){
273.         z=0;
274.     }
275.     else {
276.         z++;
277.     }
278.     i++;
279. }
280. else if ((i < 334) && (z < 7)){
281.     mes = document.getElementById("mes11").value;
282.     consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
283.     if (z == 6){
284.         z=0;
285.     }
286.     else {
287.         z++;
288.     }
289.     i++;
290. }
291. else if ((i < 365) && (z < 7)){
292.     mes = document.getElementById("mes12").value;
293.     consumoAño[i] = consumoSemana[z] * mes / 100;
294.     if (z == 6){
295.         z=0;
296.     }
297.     else {
298.         z++;
299.     }
300.     i++;
301. }
302.
303. }
304. console.log(consumoAño);
305. document.getElementById('graficoPaso2').style.display="block";
306. graficarDatosConsumo();
307.
308. // Rellenar informe
309. var consumoMedioMes = []
310. i=1;
311. while(i <= 12){
312.     var mes = document.getElementById("mes"+i.toString()).value;

```



```

313.     consumoMedioMes[i-1] = (mes/100) * (consumoDiario / 1000);
314.     i++;
315. }
316.
317. document.getElementById("datoInformeMes1").innerHTML = consumo
MedioMes[0].toFixed(2);
318. document.getElementById("datoInformeMes2").innerHTML = consumo
MedioMes[1].toFixed(2);
319. document.getElementById("datoInformeMes3").innerHTML = consumo
MedioMes[2].toFixed(2);
320. document.getElementById("datoInformeMes4").innerHTML = consumo
MedioMes[3].toFixed(2);
321. document.getElementById("datoInformeMes5").innerHTML = consumo
MedioMes[4].toFixed(2);
322. document.getElementById("datoInformeMes6").innerHTML = consumo
MedioMes[5].toFixed(2);
323. document.getElementById("datoInformeMes7").innerHTML = consumo
MedioMes[6].toFixed(2);
324. document.getElementById("datoInformeMes8").innerHTML = consumo
MedioMes[7].toFixed(2);
325. document.getElementById("datoInformeMes9").innerHTML = consumo
MedioMes[8].toFixed(2);
326. document.getElementById("datoInformeMes10").innerHTML = consum
oMedioMes[9].toFixed(2);
327. document.getElementById("datoInformeMes11").innerHTML = consum
oMedioMes[10].toFixed(2);
328. document.getElementById("datoInformeMes12").innerHTML = consum
oMedioMes[11].toFixed(2);
329. }
330.
331. // Función para mostrar resultados para el caso de consumo por
facturas
332.
333. function mostrarResultado2() {
334.
335.     var datoMes = 0;
336.     var mes = 0;
337.     var i = 0;
338.
339.     // Cálculo del consumo diario a traves del consumo mensual
340.     while (i < 365) {
341.         if (i < 31) {
342.             mes = 1;
343.             consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
344.             consumoAño[i] = consumoDia;
345.             i++;
346.         }
347.         else if (i < 59) {
348.             mes = 2;
349.             consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /28).toFixed(3);
350.             consumoAño[i] = consumoDia;
351.             i++;
352.         }
353.         else if (i < 90) {
354.             mes = 3;
355.             consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
356.             consumoAño[i] = consumoDia;
357.

```

```

358.         i++;
359.     }
360.     else if (i < 120) {
361.         mes = 4;
362.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /30).toFixed(3);
363.         consumoAño[i] = consumoDia;
364.         i++;
365.     }
366.     else if (i < 151) {
367.         mes = 5;
368.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
369.         consumoAño[i] = consumoDia;
370.         i++;
371.     }
372.     else if (i < 181) {
373.         mes = 6;
374.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /30).toFixed(3);
375.         consumoAño[i] = consumoDia;
376.         i++;
377.     }
378.     else if (i < 212) {
379.         mes = 7;
380.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
381.         consumoAño[i] = consumoDia;
382.         i++;
383.     }
384.     else if (i < 243) {
385.         mes = 8;
386.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
387.         consumoAño[i] = consumoDia;
388.         i++;
389.     }
390.     else if (i < 273) {
391.         mes = 9;
392.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /30).toFixed(3);
393.         consumoAño[i] = consumoDia;
394.         i++;
395.     }
396.     }
397.     else if (i < 304) {
398.         mes = 10;
399.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
400.         consumoAño[i] = consumoDia;
401.         i++;
402.     }
403.     else if (i < 334) {
404.         mes = 11;
405.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /30).toFixed(3);
406.         consumoAño[i] = consumoDia;
407.         i++;
408.     }
409.     else if (i < 365) {
410.         mes = 12;

```

```

411.         consumoDia = (document.getElementById("mesFactura"+mes.toS
tring()).value /31).toFixed(3);
412.         consumoAño[i] = consumoDia;
413.         i++;
414.     }
415. }
416. document.getElementById('graficoPaso2').style.display="block";
417. graficarDatosConsumo();
418.
419. //Rellenar informe final
420.
421. document.getElementById("datoInformeMes1").innerHTML = consumo
Año[10];
422. document.getElementById("datoInformeMes2").innerHTML = consumo
Año[40];
423. document.getElementById("datoInformeMes3").innerHTML = consumo
Año[70];
424. document.getElementById("datoInformeMes4").innerHTML = consumo
Año[100];
425. document.getElementById("datoInformeMes5").innerHTML = consumo
Año[130];
426. document.getElementById("datoInformeMes6").innerHTML = consumo
Año[160];
427. document.getElementById("datoInformeMes7").innerHTML = consumo
Año[190];
428. document.getElementById("datoInformeMes8").innerHTML = consumo
Año[220];
429. document.getElementById("datoInformeMes9").innerHTML = consumo
Año[250];
430. document.getElementById("datoInformeMes10").innerHTML = consum
oAño[280];
431. document.getElementById("datoInformeMes11").innerHTML = consum
oAño[315];
432. document.getElementById("datoInformeMes12").innerHTML = consum
oAño[350];
433.
434. }
435.
436.
437. // Graficar los datos de consumo obtenidos
438. function graficarDatosConsumo() {
439.     var labels = [];
440.     var k=0;
441.     while(k<365) {
442.         labels[k] = parseInt(k);
443.         k++;
444.     }
445.
446.     if (window.grafica3){
447.         window.grafica3.clear();
448.         window.grafica3.destroy();
449.     }
450.
451.     var ctx = document.getElementById('chartConsumos').getContext
t('2d');
452.     window.grafica3 = new Chart(ctx, {
453.         type: 'line',
454.         data: {
455.             labels: labels,
456.             datasets: [{
457.                 label: 'Gráfica consumo horario [ kWh/dia]',

```

```

458.         fill: false,
459.         data: consumoAño,
460.         backgroundColor: 'rgba(122, 0, 0, 1)',
461.         borderColor: 'rgba(122, 0, 0, 1)',
462.         borderWidth: 3,
463.         pointRadius: 1,
464.         pointHoverRadius: 3
465.     ]}
466. }
467.
468. });
469. }
470.
471. function sinConsumos () {
472.     var k=0;
473.     while(k<365) {
474.         consumoAño[k] = 0;
475.         k++;
476.     }
477. }
478. }

```

#### A2.5. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO BASE DE DE DATOS / EQUIPOS:

```

1. var labels = [];
2.
3. function obtenerDatosNasa () {
4.
5.     $(document).ready( function () {
6.
7.         //crear el URL para el acceso a la base de datos de la NASA
8.         function createUrl () {
9.
10.            var diaIn = "",
11.            diaFin = "";
12.            añoEstudio = document.getElementById('listaAños').value;
13.            diaIn = diaIn + añoEstudio + "0101";
14.            diaFin = diaFin + añoEstudio + "1231";
15.
16.            url = "https://power.larc.nasa.gov/cgi-
            bin/v1/DataAccess.py?request=execute&identifier=SinglePoint&paramet
            ers=";
17.            userCommunity = "&userCommunity=SSE";
18.            tempAverage = "&tempAverage=DAILY";
19.            outputFormat = "&outputList=JSON";
20.            user = "&user=anonymous";
21.            parametrosBaseDatos = "T2M,WS50M,ALLSKY_SFC_SW_DWN";
22.
23.
24.            url = url + parametrosBaseDatos + "&startDate=" + diaIn + "&e
            ndDate=" + diaFin + "&lat=" + latitud.toString() + "&lon=" + longitu
            d.toString() + userCommunity + tempAverage + outputFormat + user;
25.
26.            return url
27.
28.        }
29.        createUrl();
30.        console.log( url);

```

```

31.
32. // Recoger los datos obtenidos de la NASA
33. $.getJSON( url, function( data ) {
34.
35.     }).done( function ( data ) {
36.
37.         // Acceso a los datos mediante la función getJSON
38.         features = data["features"];
39.         properties = features[0].properties;
40.         parameter = properties.parameter;
41.
42.
43.         var j = 0;
44.         var i = 0;
45.     var aux = 0;
46.
47.     // Identificamos el parámetro y extraemos los datos de
este
48.         for ( var p in parameter ) {
49.             var values = features[0].properties.parameter[p]
;
50.             if(p === "ALLSKY_SFC_SW_DWN") {
51.
52.                 for ( var v in values ){
53.                     var powervalue = values[v];
54.                     datosObtenidosRadiacion[i] = powervalue;
55.                     i++;
56.                 }
57.             } else if (p === "T2M") {
58.                 for ( var v in values ){
59.                     var powervalue = values[v];
60.                     datosObtenidosTemperatura[j] = powervalue
;
61.                     j++;
62.                 }
63.             } else if (p === "WS50M") {
64.                 for ( var v in values ){
65.                     var powervalue = values[v];
66.                     datosObtenidosViento[aux] = powervalue;
67.                     aux++;
68.                 }
69.             }
70.         }
71.     i= 1;
72.
73.     // Guardamos los datos en variables
74.     while(i < 365) {
75.         if(datosObtenidosRadiacion[i] < 0){
76.             datosObtenidosRadiacion[i] = 0;
77.         }
78.         if(datosObtenidosViento[i] < 0){
79.             datosObtenidosViento[i] = 0;
80.         }
81.         i++;
82.     }
83.
84.     obtenerEnergiaPV();
85.     obtenerEnergiaWind();
86.
87.     document.getElementById("graficosPaso3").style.display="block";

```

```

88.
89.     EnergiaProducidaTotal();
90.
91.     resultadosSeleccionInversoresPV();
92.     resultadosSeleccionInversoresWind();
93.
94.     });
95.
96. });
97. }
98.
99.
100. function obtenerEnergiaPV () {
101.
102.     resultadosEquiposPV();
103.
104.     var j=1;
105.     var i=0;
106.
107.     var lat = Number(latitud);
108.
109.     perdidasInstalacion = parseInt(document.getElementById("datoPe
rdidasInstalacion").value)/100;
110.
111.     if ( lat >= 0 && lat <= 57){
112.         var k = K[Math.floor(lat)-30+1];
113.         var k_1 = K[Math.floor(lat)-30];
114.
115.
116.         var incl_k=[];
117.         var incl_k_1=[];
118.
119.         var k_final_mensual=[];
120.
121.         // Obtención del factor de corrector de inclinación
122.         while (i < 19) {
123.             if ((inclinacion > k[i][0] && inclinacion < k[i+1][0]) ||
(inclinacion == k[i][0])){
124.                 while (j<=12){
125.                     // valores de k mensuales para la inclinacion
introducida
126.                     incl_k[j-
1] = (((inclinacion - k[i][0])/(k[i+1][0] - k[i][0]))*(k[i+1][j] -
k[i][j]) + k[i][j]);
127.                     incl_k_1[j-
1] = (((inclinacion - k_1[i][0])/(k_1[i+1][0] - k_1[i][0]))*(k_1[i+
1][j] - k_1[i][j]) + k_1[i][j]);
128.                     // interpolacion para obtener valor de k mensual para
la latitud de estudio
129.                     k_final_mensual[j-
1] = ((lat - Math.floor(lat))*(incl_k[j-1] - incl_k_1[j-
1]) + incl_k_1[j-1]);
130.                     j++;
131.                 }
132.             }
133.             i++;
134.         }
135.
136.         i=0;
137.         j=0;
138.

```

```

139.
140.     // Coeficiente de corrección debido al azimut de los paneles
141.     var azimut = parseFloat(document.getElementById("datoAzimut"
142.     ).value);
143.     var K_azimut =0;
144.     if ((Math.abs(azimut) >= 20) && (Math.abs(azimut) <= 70)) {
145.         k_azimut = 1.14 - 0.0085 * Math.abs(azimut);
146.     }
147.     else if ((Math.abs(azimut) < 20) && (Math.abs(azimut) >=0))
148.     {
149.         k_azimut = 1;
150.     }
151.     else{
152.         alert("El valor máximo de azimut debe ser de 70° para
153.         obtener datos de radiación. Las pérdidas para ángulos superiores
154.         son demasiado significativas.");
155.     }
156.     // Calcular la energía solar producida diaria
157.     while (i < 365) {
158.         if (i < 31){
159.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[0] * poten
160.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
161.             ])
162.             j++;
163.         }
164.         else if(i < 59){
165.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[1] * poten
166.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
167.             ])
168.             j++;
169.         }
170.         else if(i < 90){
171.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[2] * poten
172.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
173.             ])
174.             j++;
175.         }
176.         else if(i < 120){
177.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[3] * poten
178.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
179.             ])
180.             j++;
181.         }
182.         else if(i < 151){
183.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[4] * poten
184.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
185.             ])
186.             j++;
187.         }
188.         else if(i < 181){
189.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[5] * poten
190.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
191.             ])
192.             j++;
193.         }
194.         else if(i < 212){
195.             EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[6] * poten
196.             ciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i
197.             ])
198.             j++;
199.         }
200.     }

```

```

182.         j++;
183.     }
184.     else if(i < 243){
185.         EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[7] * potenciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i])
186.         j++;
187.     }
188.     else if(i < 273){
189.         EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[8] * potenciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i])
190.         j++;
191.     }
192.     else if(i < 304){
193.         EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[9] * potenciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i])
194.         j++;
195.     }
196.     else if(i <334){
197.         EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[10] * potenciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i])
198.         j++;
199.     }
200.     else{
201.         EproducidaPV[i] = k_azimut * (k_final_mensual[11] * potenciaPicoPVReal * (1- perdidasInstalacion) *datosObtenidosRadiacion[i])
202.         j++;
203.     }
204.     i++;
205.
206. }
207.
208.
209. var k=0;
210. while(k<365) {
211.     labels[k] = parseInt(k+1);
212.     k++;
213. }
214.
215. if (window.grafical){
216.     window.grafical.clear();
217.     window.grafical.destroy();
218. }
219. var ctx = document.getElementById('chart3').getContext('2d')
;
220. window.grafical = new Chart(ctx, {
221.     type: 'line',
222.     data: {
223.         labels: labels,
224.         datasets: [{
225.             label: 'Energia fotovoltaica [kW-hr/m^2/day] obtenida para el año seleccionado',
226.             fill: false,
227.             data: EproducidaPV,
228.             backgroundColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
229.             borderColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
230.             borderWidth: 3,

```



```

231.         pointRadius: 1,
232.         pointHoverRadius: 3
233.     ]],
234. },
235.     options: {
236.         scales: {
237.             yAxes: [{
238.                 ticks: {
239.                     min: 0,
240.                     max: Math.ceil(potenciaPicoPVReal*8)
241.                 }
242.             }],
243.             xAxes: [{
244.                 ticks: {
245.                     min: 1,
246.                     max: 370
247.                 }
248.             }],
249.         }
250.     }
251. });
252. }
253. else {
254.     alert('error latitud debe estar entre 36° y 44°');
255. }
256.
257. }
258.
259.
260. // Función para obtener la energía producida por aerogeneradores
261. var potenciaGenerador = [];
262. function obtenerEnergiaWind () {
263.     var i = 0;
264.     var rho = [];
265.     var alt = Number(altitud);
266.
267.
268.     let rend_gen=0.3;
269.     var generador = (document.getElementById("listaGeneradores").value).toString();
270.     var datosGen = datosEquipoGenerador(generador);
271.     var area_gen= Math.pow((datosGen[1]/1000), 2)*3.14159/4;
272.
273.     var numGeneradores = resultadosEquiposEolica();
274.
275.     // Cálculo de la potencia producida
276.     while(i < 365){
277.         rho[i] = (348.42*(1-
278.         (alt*1.05)/10000)/(datosObtenidosTemperatura[i] + 273));
279.         potenciaGenerador[i] = parseFloat((0.5 * Math.pow(datosObtenidosViento[i], 3) * rho[i] * rend_gen * area_gen)) * numGeneradores;
280.         EproducidaWind[i]= parseFloat(((potenciaGenerador[i]) * 3/1000).toFixed(3));
281.         i++;
282.     }
283.
284.     var k=0;
285.     while(k<365) {
286.         labels[k] = parseInt(k+1);
287.         k++;

```

```

288.
289.     }
290.     if (window.grafica2){
291.         window.grafica2.clear();
292.         window.grafica2.destroy();
293.     }
294.
295.     var ctx = document.getElementById('chart5').getContext('2d');
296.     window.grafica2 = new Chart(ctx, {
297.         type: 'line',
298.         data: {
299.             labels: labels,
300.             datasets: [{
301.                 label: 'Energia Eólica [kW/día] obtenida para el año
seleccionado',
302.                 fill: false,
303.                 data: EproducidaWind,
304.                 backgroundColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
305.                 borderColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
306.                 borderWidth: 3,
307.                 pointRadius: 1,
308.                 pointHoverRadius: 3
309.             }]
310.         },
311.         options: {
312.             scales: {
313.                 xAxes: [{
314.                     ticks: {
315.                         min: 1,
316.                         max: 370
317.                     }
318.                 }]
319.             }
320.         }
321.     });
322. }
323.
324.
325.
326. function EnergiaProducidaTotal() {
327.     var i = 0;
328.     while(i < 365){
329.         EproducidaTotal[i]= parseFloat((EproducidaPV[i] + Eproducida
Wind[i]).toFixed(3));
330.         i++;
331.     }
332. }
333.
334.
335.
336. function resultadosEquiposPV() {
337.     var panel = (document.getElementById("listaPV").value);
338.
339.     var datosPanel= datosEquipoPV(panel);
340.     var tension = Number(document.getElementById("listaTensiones")
.value);
341.
342.     inclinacion = parseInt(document.getElementById("datoInclinacio
n").value);
343.     var inclinacionRadianes = inclinacion*3.14159/180;
344.

```

```

345.     potenciaPico = Number(document.getElementById("datoPotenciaPico").value);
346.     var proporcion = Number(document.getElementById("listaProporcion").value);
347.
348.     var potenciaPicoPV = potenciaPico * proporcion /100;
349.
350.     var numPanelesSerie= Math.ceil(tension/datosPanel[1]);
351.     var numFilas= Math.ceil( potenciaPicoPV / (numPanelesSerie * datosPanel[0]));
352.     var numPanelesTot = numFilas * numPanelesSerie;
353.
354.     var posicion = (document.getElementById("posicion").value).toString();
355.     var superficieNecesaria = 0;
356.     var altura = 0;
357.     var proyeccionLongitud = 0;
358.     var distanciaEntreFilas = 0;
359.
360.
361.     if (posicion == "tejado"){
362.         superficieNecesaria = numPanelesTot * datosPanel[3] * datosPanel[4];
363.     }
364.     else {
365.         altura = datosPanel[3] * Math.sin(inclinacionRadianes);
366.         proyeccionLongitud = datosPanel[3] * Math.cos(inclinacionRadianes);
367.
368.         if (numPanelesSerie > 1){
369.             distanciaEntreFilas = (altura / (Math.tan(61-latitud)));
370.             superficieNecesaria = proyeccionLongitud * datosPanel[4] * numPanelesSerie + distanciaEntreFilas * (numPanelesSerie - 1);
371.         }
372.         else {
373.             superficieNecesaria = proyeccionLongitud * datosPanel[4] * numPanelesTot;
374.         }
375.     }
376.
377.     potenciaPicoPVReal = numPanelesTot * datosPanel[0];
378.
379.     document.getElementById("datoNumPanelesTot").innerHTML = numPanelesTot.toString();
380.     document.getElementById("datoNumPanelesSerie").innerHTML = numPanelesSerie.toString();
381.     document.getElementById("datoNumFilas").innerHTML = numFilas.toString();
382.     document.getElementById("datoDistEntreFilas").innerHTML = distanciaEntreFilas.toFixed(3).toString();
383.     document.getElementById("datoSupNecesaria").innerHTML = superficieNecesaria.toFixed(3).toString();
384.     document.getElementById("datoPotPicoRealPV").innerHTML = potenciaPicoPVReal.toFixed(3).toString();
385.
386.
387.     //Escribir los datos en el apartado de Estudio Económico
388.
389.     document.getElementById("unidadesPaneles").innerHTML = numPanelesTot;

```

```

390.     document.getElementById("costeUnitarioPaneles").innerHTML = da
        tosPanel[6];
391.     var costeTotalPaneles = datosPanel[6]*numPanelesTot;
392.     document.getElementById("costeTotalPaneles").innerHTML = coste
        TotalPaneles;
393.
394.     var costeInversor = 0;
395.     if (potenciaPicoPVReal < 5){
396.         costeInversor = 500 * potenciaPicoPVReal;
397.     }
398.     else{
399.         costeInversor = 350 * potenciaPicoPVReal;
400.     }
401.
402.     var costeSoportesPaneles = 0;
403.     if (posicion == "tejado"){
404.         costeSoportesPaneles = 42 * numPanelesTot;
405.     }
406.     else{
407.         costeSoportesPaneles = 73 * numPanelesTot
408.     }
409.
410.     document.getElementById("datoCosteUnitarioInversorPV").value =
        parseFloat(costeInversor.toFixed(0));
411.     document.getElementById("datoCosteUnitarioSoportePaneles").val
        ue =parseFloat(costeSoportesPaneles.toFixed(0));
412.
413.     var unidadesInversorPV = document.getElementById("datoUnidades
        InversorWind").value;
414.     var costeTotalInversorPV = unidadesInversorPV * costeInversor;
415.
416.     document.getElementById("costeTotalInversorPV").innerHTML = co
        steTotalInversorPV.toFixed(2);
417.
418.     var unidadesSoporterPV = document.getElementById("datoUnidades
        SoportePaneles").value;
419.     var costeTotalSoportePV = unidadesSoporterPV * costeSoportesPa
        neles;
420.
421.     document.getElementById("costeTotalSoportePaneles").innerHTML
        = costeTotalSoportePV.toFixed(2);
422.
423.     //Rellenar informe final
424.     document.getElementById("datoNumPanelesTotInforme").innerHTML
        = numPanelesTot.toString();
425.     document.getElementById("datoNumPanelesSerieInforme").innerHTM
        L = numPanelesSerie.toString();
426.     document.getElementById("datoNumFilasInforme").innerHTML = num
        Filas.toString();
427.     document.getElementById("datoDistEntreFilasInforme").innerHTML
        = distanciaEntreFilas.toFixed(3).toString();
428.     document.getElementById("datoSupNecesariaInforme").innerHTML =
        superficieNecesaria.toFixed(3).toString();
429.     document.getElementById("datoPotPicoRealPVInforme").innerHTML
        = potenciaPicoPVReal.toFixed(3).toString();
430. }
431.
432. function resultadosEquiposEolica () {
433.
434.     var generador = (document.getElementById("listaGeneradores").v
        alue).toString();

```

```

435.     var datosGenerador = datosEquipoGenerador(generator);
436.
437.     var proporcion = Number(document.getElementById("listaProporcion").value);
438.     var potenciaPicoWind = potenciaPico * (1 - proporcion /100);
439.
440.     var numGeneradores = Math.ceil(potenciaPicoWind / datosGenerador[0]);
441.     var tension = datosGenerador[2];
442.     var areaOcupacion = (Math.pow((datosGenerador[3]/1000), 2)*3.14159/4) * numGeneradores * 2;
443.     var potInst = datosGenerador[0] * numGeneradores;
444.
445.     document.getElementById("datoNumGeneradores").innerHTML = numGeneradores.toString();
446.     document.getElementById("datoTension").innerHTML = tension.toString();
447.     document.getElementById("datoAreaOcupacion").innerHTML = areaOcupacion.toFixed(3).toString();
448.     document.getElementById("datoPotPicoRealWind").innerHTML = potInst.toFixed(3).toString();
449.
450.     //Escribir los datos en el apartado de Estudio Económico
451.
452.     document.getElementById("unidadesGeneradores").innerHTML = numGeneradores;
453.     document.getElementById("costeUnitarioGeneradores").innerHTML = datosGenerador[4];
454.
455.     var costeTotalGeneradores = datosGenerador[4]*numGeneradores;
456.     document.getElementById("costeTotalGeneradores").innerHTML = costeTotalGeneradores.toFixed(2);
457.
458.     var costeInversor = 0;
459.     if (potInst < 5){
460.         costeInversor = 530 * potInst;
461.     }
462.     else{
463.         costeInversor = 350 * potInst;
464.     }
465.     document.getElementById("datoCosteUnitarioInversorWind").value = parseFloat(costeInversor.toFixed(0));
466.     var unidadesInversorWind = numGeneradores;
467.     var costeTotalInversorWind = unidadesInversorWind * costeInversor;
468.
469.     document.getElementById("costeTotalInversorWind").innerHTML = costeTotalInversorWind.toFixed(2);
470.
471.     //Rellenar Informe final
472.
473.     document.getElementById("datoNumGeneradoresInforme").innerHTML = numGeneradores.toString();
474.     document.getElementById("datoTensionInforme").innerHTML = tension.toString();
475.     document.getElementById("datoAreaOcupacionInforme").innerHTML = areaOcupacion.toFixed(3).toString();
476.     document.getElementById("datoPotPicoRealWindInforme").innerHTML = potInst.toFixed(3).toString();
477.
478.

```

```

479.
480.     return numGeneradores;
481. }
482.
483.
484. function resultadosSeleccionInversoresPV() {
485.     var potenciaPicoReal = parseFloat(document.getElementById("datoPotPicoRealPV").innerHTML);
486.     var potenciaNominal = potenciaPicoReal*0.8;
487.
488.     if (potenciaPicoReal < 5){
489.         var conexion = "monofásica";
490.         document.getElementById("datoTipoConexionARedPV").innerHTML = conexion;
491.         //Informe
492.         document.getElementById("datoTipoConexionARedPVInforme").innerHTML = conexion;
493.     }
494.     else {
495.         var conexion = "trifásica";
496.         document.getElementById("datoTipoConexionARedPV").innerHTML = conexion;
497.         //Informe
498.         document.getElementById("datoTipoConexionARedPVInforme").innerHTML = conexion;
499.     }
500.
501.     document.getElementById("datoPotenciaNominalPV").innerHTML = String(potenciaNominal.toFixed(2));
502.
503.     var tensionTrabajo = parseInt(document.getElementById("listaTensiones").value);
504.     var numPanelesSerie = parseInt(document.getElementById("datoNumPanelesSerie").innerHTML);
505.     var tensionEntrada = tensionTrabajo * numPanelesSerie;
506.
507.     document.getElementById("datoTensionEntradaInversorPV").innerHTML = tensionEntrada;
508.
509.     var panel = (document.getElementById("listaPV").value);
510.     var datosPanel= datosEquipoPV(panel);
511.     var intensidadPanel = datosPanel[2];
512.     var numPanelesParalelo = parseInt(document.getElementById("datoNumFilas").innerHTML);
513.     var intensidadEntrada = intensidadPanel * numPanelesParalelo;
514.
515.     document.getElementById("datoIntensidadEntradaInversorPV").innerHTML =String(intensidadEntrada.toFixed(2));
516.     document.getElementById("datoTensionSalidaInversorPV").innerHTML = "230";
517.
518.
519.     //Rellenar Informe
520.     document.getElementById("datoPotenciaNominalPVInforme").innerHTML = String(potenciaNominal.toFixed(2));
521.     document.getElementById("datoTensionEntradaInversorPVInforme").innerHTML = tensionEntrada;
522.     document.getElementById("datoIntensidadEntradaInversorPVInforme").innerHTML =String(intensidadEntrada.toFixed(2));
523.     document.getElementById("datoTensionSalidaInversorPVInforme").innerHTML = "230";

```

```

524. }
525.
526. function resultadosSeleccionInversoresWind() {
527.     var potenciaReal = parseFloat(document.getElementById("datoPot
PicoRealWind").innerHTML);
528.     var potenciaNominal = potenciaReal*0.9;
529.
530.     if (potenciaReal < 5){
531.         var conexion = "monofásica";
532.         var tensionSalida = "220"
533.         document.getElementById("datoTipoConexionARedWind").innerHTM
L = conexion;
534.         //Informe
535.         document.getElementById("datoTipoConexionARedWindInforme").i
nnerHTML = conexion;
536.     }
537.     else {
538.         var conexion = "trifásica";
539.         var tensionSalida = "380"
540.         document.getElementById("datoTipoConexionARedWind").innerHTM
L = conexion;
541.         //Informe
542.         document.getElementById("datoTipoConexionARedWindInforme").i
nnerHTML = conexion;
543.     }
544.     document.getElementById("datoPotenciaNominalWind").innerHTML =
String(potenciaNominal.toFixed(2));
545.
546.     var generador = (document.getElementById("listaGeneradores").v
alue).toString();
547.     var datosGenerador = datosEquipoGenerador(generador);
548.     var tensionEntrada = datosGenerador[2];
549.
550.     document.getElementById("datoTesionEntradaInversorWind").inner
HTML = String(tensionEntrada);
551.
552.     var numGeneradores = parseInt(document.getElementById("datoNum
Generadores").innerHTML);
553.     var intensidadGenerador = (datosGenerador[0]*1000) / tensionEn
trada ;
554.     var intensidadEntrada = numGeneradores * intensidadGenerador;
555.
556.     document.getElementById("datoIntensidadEntradaInversorWind").i
nnerHTML =String(intensidadEntrada.toFixed(2));
557.
558.     document.getElementById("datoTensionSalidaInversorWind").inner
HTML = tensionSalida;
559.
560.     //Rellenar Informe
561.     document.getElementById("datoPotenciaNominalWindInforme").inne
rHTML = String(potenciaNominal.toFixed(2));
562.     document.getElementById("datoTesionEntradaInversorWindInforme"
).innerHTML = String(tensionEntrada);
563.     document.getElementById("datoIntensidadEntradaInversorWindInfo
rme").innerHTML =String(intensidadEntrada.toFixed(2));
564.     document.getElementById("datoTensionSalidaInversorWindInforme"
).innerHTML = tensionSalida;
565. }

```

## A2.6. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO ESTUDIO ECONÓMICO:

```
1. // Función para calcular los costes debidos al precio de la
   // energía y el estudio de rentabilidad económica
2. function calcularCostes() {
3.
4.     var año = parseInt(document.getElementById("listaAños").value);
5.     var costeEnergiaConsumida = [];
6.     var tarifa = document.getElementById("listaTarifas").value;
7.
8.     // Selección del precio de la energía por tarifa y año
9.     switch (año) {
10.
11.         case 2014:
12.
13.             if (tarifa == "PVPC"){
14.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2015[0];
15.             }
16.             else if (tarifa == "DHA"){
17.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2015[1];
18.             }
19.             else {
20.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2015[2];
21.             }
22.
23.             break;
24.         case 2015:
25.             if (tarifa == "PVPC"){
26.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2015[0];
27.             }
28.             else if (tarifa == "DHA"){
29.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2015[1];
30.             }
31.             else {
32.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2015[2];
33.             }
34.
35.             break;
36.         case 2016:
37.             if (tarifa == "PVPC"){
38.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2016[0];
39.             }
40.             else if (tarifa == "DHA"){
41.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2016[1];
42.             }
43.             else {
44.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2016[2];
45.             }
46.
47.             break;
48.         case 2017:
49.             if (tarifa == "PVPC"){
50.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2017[0];
51.             }
52.             else if (tarifa == "DHA"){
53.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2017[1];
54.             }
55.             else {
56.                 costeEnergiaConsumida = Ce_2017[2];
```



```

57.     }
58.
59.     break;
60.     case 2018:
61.         if (tarifa == "PVPC"){
62.             costeEnergiaConsumida = Ce_2018[0];
63.         }
64.         else if (tarifa == "DHA"){
65.             costeEnergiaConsumida = Ce_2018[1];
66.         }
67.         else {
68.             costeEnergiaConsumida = Ce_2018[2];
69.         }
70.
71.         break;
72.
73.     }
74.
75.
76.     var precioExcedenteEnergia =parseFloat(document.getElementById
("datoPrecioExcedenteEnergia").value);
77.     var gastos = [];
78.     var beneficios = [];
79.
80.     var costeEnergiaSinGeneracion = 0.000;
81.     var costeEnergiaConGeneracion = 0.000;
82.     var ahorroEconomico = 0.000;
83.
84.     var i = 0;
85.
86.     // Cálculo del coste energético con y sin generación
87.     while(i < 365){
88.         diferenciaConsumosEnergia[i] = parseFloat(consumoAño[i]) -
EproducidaTotal[i];
89.
90.         if (diferenciaConsumosEnergia[i] > 0){
91.             gastos[i] = diferenciaConsumosEnergia[i] *costeEnergiaCons
umida[i]/1000;
92.             beneficios[i] = 0;
93.             costeEnergiaConGeneracion = costeEnergiaConGeneracion + ga
stos[i] +beneficios[i];
94.         }
95.         else {
96.             beneficios[i] = diferenciaConsumosEnergia[i] *precioExcede
nteEnergia/1000;
97.             gastos[i] = 0;
98.             costeEnergiaConGeneracion = costeEnergiaConGeneracion + ga
stos[i] +beneficios[i];
99.         }
100.         costeEnergiaSinGeneracion = costeEnergiaSinGeneracion +
(costeEnergiaConsumida[i] * parseFloat(consumoAño[i]))/1000;
101.
102.         i++;
103.     }
104.
105.     // Cálculo de ahorro económico al poner la instalación
106.     ahorroEconomico = costeEnergiaSinGeneracion - costeEnergia
aConGeneracion;
107.
108.     document.getElementById("datoCosteConsumosSinGeneracion")
.innerHTML =costeEnergiaSinGeneracion.toFixed(3);

```

```

109.         document.getElementById("datoCosteConsumosConGeneracion")
110.             .innerHTML =costeEnergiaConGeneracion.toFixed(3);
111.
112.
113.         obtenerCostesTotalesInstalacion();
114.         graficarDatosConsumosEnergia();
115.
116.         var costesTotalesInstalacion =parseFloat(document.getElem
117.             entById("datosCostesTotales").innerHTML);
118.         var ahorroEconomico =parseFloat(document.getElementById("
119.             datoAhorroEconomico").innerHTML);
120.
121.         // Cálculo del PayBack
122.         var Payback = costesTotalesInstalacion / ahorroEconomico;
123.         document.getElementById("datoPB").innerHTML = Payback.toF
124.             ixed(2);
125.
126.         var VAN = - costesTotalesInstalacion;
127.         var vidaInstalacion = document.getElementById("datoVidaUt
128.             il").value;
129.         var tasaDescuento =parseFloat(document.getElementById("da
130.             toTasaDescuento").value)/100;
131.
132.         console.log(tasaDescuento);
133.         i=1;
134.         // Cálculo del VAN
135.         while (i <= vidaInstalacion){
136.             VAN += (ahorroEconomico / Math.pow((1 + tasaDescuento),
137.                 i));
138.             i++;
139.         }
140.         document.getElementById("datoVAN").innerHTML = VAN.toFixe
141.             d(2);
142.
143.         var min = 0;
144.         var max = 1;
145.         var tir = 0;
146.
147.         // Iteraciones para el cálculo del TIR
148.         while((max-min) > 0.0001){
149.             VAN = -costesTotalesInstalacion;
150.             i=1;
151.             tir = ((min + max)/2);
152.
153.             while (i <= vidaInstalacion){
154.                 VAN += (ahorroEconomico / Math.pow((1 + tir),i));
155.                 i++;
156.             }
157.
158.             if (VAN > 0){
159.                 min = tir;
160.             }
161.             else {
162.                 max = tir;
163.             }
164.         }
165.         tir= tir * 100;

```

```

161.         document.getElementById("datoTIR").innerHTML = tir.toFixe
            d(4);
162.
163.
164.         // Rellenar Informe
165.
166.         document.getElementById("datosTarifaCosteEnergiaInforme")
            .innerHTML =tarifa;
167.         document.getElementById("datosVidaUtilInstalacionInforme"
            ).innerHTML =vidaInstalacion;
168.         document.getElementById("datosTasaDescuentoInforme").inne
            rHTML =tasaDescuento;
169.
170.         document.getElementById("datosAhorroEconomicoInforme").in
            nerHTML =ahorroEconomico.toFixed(2);
171.         document.getElementById("datosPayBackInforme").innerHTML
            =Payback.toFixed(2);
172.         document.getElementById("datosVANInforme").innerHTML = VA
            N.toFixed(2);
173.         document.getElementById("datosTIRInforme").innerHTML = ti
            r.toFixed(4);
174.     }
175.
176.     // Función para obtener los costes relacionados con el
        equipo necesario para la instalación
177.     // Al igual que los costes de la instalación y transporte
178.     function obtenerCostesTotalesInstalacion(){
179.         var costeTotalPaneles =parseFloat(document.getElementById
            ("costeTotalPaneles").innerHTML);
180.         var costeTotalGeneradores =parseFloat(document.getElement
            ById("costeTotalGeneradores").innerHTML);
181.
182.         var costeUnitarioInversorPV =parseFloat(document.getEleme
            ntById("datoCosteUnitarioInversorPV").value);
183.         var unidadesInversorPV =parseFloat(document.getElementByI
            d("datoUnidadesInversorPV").value);
184.         var costeTotalInversoresPV = costeUnitarioInversorPV * un
            idadesInversorPV;
185.
186.         var costeUnitarioInversorWind =parseFloat(document.getEle
            mentById("datoCosteUnitarioInversorWind").value);
187.         var unidadesInversorWind =parseFloat(document.getElementB
            yId("datoUnidadesInversorWind").value);
188.         var costeTotalInversoresWind = costeUnitarioInversorWind
            *unidadesInversorWind;
189.
190.         var costeUnitarioSoportes =parseFloat(document.getElement
            ById("datoCosteUnitarioSoportePaneles").value);
191.         var unidadesSoportes =parseFloat(document.getElementById(
            "datoUnidadesSoportePaneles").value);
192.         var costeTotalSoportePaneles = costeUnitarioSoportes * un
            idadesSoportes;
193.
194.         document.getElementById("costeTotalInversorPV").innerHTML
            =costeTotalInversoresPV.toFixed(2);
195.         document.getElementById("costeTotalInversorWind").innerHT
            ML =costeTotalInversoresWind.toFixed(2);
196.         document.getElementById("costeTotalSoportePaneles").inner
            HTML =costeTotalSoportePaneles.toFixed(2);
197.

```

```

198.         var costeTotalEquipos = costeTotalPaneles + costeTotalGen
           eradores +costeTotalInversoresPV + costeTotalInversoresWind + cos
           teTotalSoportePaneles;
199.
200.         var costesInstalacion = costeTotalEquipos * 0.10;
201.
202.         var costesTransporte = costeTotalEquipos * 0.10;
203.
204.         var costesTotalesInstalacion = costeTotalEquipos + costes
           Instalacion +costesTransporte;
205.
206.         document.getElementById("valorDatosCostesInstalacion").va
           lue =parseFloat(costesInstalacion.toFixed(2));
207.         document.getElementById("valorDatosCostesTransporte").val
           ue =parseFloat(costesTransporte.toFixed(2));
208.         document.getElementById("datosCostesTotales").innerHTML =
           costesTotalesInstalacion.toFixed(2);
209.
210.         //Rellenar informe
211.
212.         document.getElementById("datosCostesEquipoInforme").inner
           HTML =costeTotalEquipos.toFixed(2);
213.         document.getElementById("datosCostesInstalacionInforme").
           innerHTML =costesInstalacion.toFixed(2);
214.         document.getElementById("datosCostestransporteInforme").i
           nnerHTML =costesTransporte.toFixed(2);
215.         document.getElementById("datosCostesTotalesInforme").inne
           rHTML =costesTotalesInstalacion.toFixed(2);
216.
217.     }
218.
219.
220.
221.
222.     function graficarDatosConsumosEnergia() {
223.         var k=0;
224.         var cero = [];
225.         while(k<365) {
226.             labels[k] = parseInt(k+1);
227.             cero[k] = 0;
228.             k++;
229.         }
230.
231.         if (window.grafica4){
232.             window.grafica4.clear();
233.             window.grafica4.destroy();
234.         }
235.
236.         var ctx = document.getElementById('chartEnergiaConsumos')
           .getContext('2d');
237.         window.grafica4 = new Chart(ctx, {
238.             type: 'line',
239.             data: {
240.                 labels: labels,
241.                 datasets: [{
242.                     label: 'Energia generada [kWh/dia]',
243.                     fill: false,
244.                     data: EproducidaTotal,
245.                     backgroundColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
246.                     borderColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
247.                     borderWidth: 3,

```

```

248.         pointRadius: 1,
249.         pointHoverRadius: 3
250.     },
251.     {
252.         label: 'Energia consumida [kWh/dia]',
253.         fill: false,
254.         data: consumoAño,
255.         backgroundColor: 'rgba(122, 0, 0, 1)',
256.         borderColor: 'rgba(122, 0, 0, 1)',
257.         borderWidth: 3,
258.         pointRadius: 1,
259.         pointHoverRadius: 3
260.     }
261. ],
262. },
263. options: {
264.     scales: {
265.         xAxes: [{
266.             ticks: {
267.                 min: 1,
268.                 max: 370
269.             }
270.         }]
271.     }
272. },
273. });
274.
275. if (window.grafica5){
276.     window.grafica5.clear();
277.     window.grafica5.destroy();
278. }
279.
280. var ctx =document.getElementById('chartEnergiaExcedentes'
281. ).getContext('2d');
282. window.grafica5 = new Chart(ctx, {
283.     type: 'line',
284.     data: {
285.         labels: labels,
286.         datasets: [{
287.             label: '+ Déficit producción / - Excedente
288.             producción [kWh/dia]',
289.             fill: false,
290.             data: diferenciaConsumosEnergia,
291.             backgroundColor: 'rgba(19, 225, 19, 1)',
292.             borderColor: 'rgba(19, 225, 19, 1)',
293.             borderWidth: 3,
294.             pointRadius: 1,
295.             pointHoverRadius: 3
296.         },
297.         {
298.             label: "valor de referencia",
299.             fill: false,
300.             data: cero,
301.             backgroundColor: 'rgba(81, 81, 81, 1)',
302.             borderColor: 'rgba(81, 81, 81, 1)',
303.             borderWidth: 3,
304.             pointRadius: 1,
305.             pointHoverRadius: 3
306.         }
307.     ]
308. },

```

```

307.         options: {
308.             scales: {
309.                 xAxes: [{
310.                     ticks: {
311.                         min: 1,
312.                         max: 370
313.                     }
314.                 }]
315.             }
316.         });
317.     });
318. }
319.
320. function graficarDatosConsumosEnergiaInforme () {
321.     var k=0;
322.     var cero = [];
323.     while(k<365) {
324.         labels[k] = parseInt(k+1);
325.         cero[k] = 0;
326.         k++;
327.     }
328.
329.     if (window.grafica7){
330.         window.grafica7.clear();
331.         window.grafica7.destroy();
332.     }
333.
334.     var ctx =document.getElementById('chartEnergiaConsumosInforme').getContext('2d');
335.     window.grafica7 = new Chart(ctx, {
336.         type: 'line',
337.         data: {
338.             labels: labels,
339.             datasets: [{
340.                 label: 'Energia generada [kWh/dia]',
341.                 fill: false,
342.                 data: EproducidaTotal,
343.                 backgroundColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
344.                 borderColor: 'rgba(0, 128, 255, 1)',
345.                 borderWidth: 3,
346.                 pointRadius: 1,
347.                 pointHoverRadius: 3
348.             },
349.             {
350.                 label: 'Energia consumida [kWh/dia]',
351.                 fill: false,
352.                 data: consumoAño,
353.                 backgroundColor: 'rgba(122, 0, 0, 1)',
354.                 borderColor: 'rgba(122, 0, 0, 1)',
355.                 borderWidth: 3,
356.                 pointRadius: 1,
357.                 pointHoverRadius: 3
358.             }
359.         ],
360.         options: {
361.             scales: {
362.                 xAxes: [{
363.                     ticks: {
364.                         min: 1,
365.                         max: 370

```

```

367.         }
368.     }}
369. }
370. }
371. });
372.
373.     if (window.grafica8){
374.         window.grafica8.clear();
375.         window.grafica8.destroy();
376.     }
377.
378.     var ctx =document.getElementById('chartEnergiaExcedentesI
nforme').getContext('2d');
379.     window.grafica8 = new Chart(ctx, {
380.         type: 'line',
381.         data: {
382.             labels: labels,
383.             datasets: [{
384.                 label: '+ Déficit producción / - Excedente
producción [kWh/día]',
385.                 fill: false,
386.                 data: diferenciaConsumosEnergia,
387.                 backgroundColor: 'rgba(19, 225, 19, 1)',
388.                 borderColor: 'rgba(19, 225, 19, 1)',
389.                 borderWidth: 3,
390.                 pointRadius: 1,
391.                 pointHoverRadius: 3
392.             },
393.             {
394.                 label: "valor de referencia",
395.                 fill: false,
396.                 data: cero,
397.                 backgroundColor: 'rgba(81, 81, 81, 1)',
398.                 borderColor: 'rgba(81, 81, 81, 1)',
399.                 borderWidth: 3,
400.                 pointRadius: 1,
401.                 pointHoverRadius: 3
402.             }
403.         ],
404.         options: {
405.             scales: {
406.                 xAxes: [{
407.                     ticks: {
408.                         min: 1,
409.                         max: 370
410.                     }
411.                 }
412.             }
413.         }
414.     });
415. }
416.
417.

```

## A2.8. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT APARTADO BOTONES DE AVANCE Y RETROCESO:

```
1. // Todas la funciones de este documento son para los botones para
   avanzar
2. // al paso siguiente o retroceder al anterior
3.
4. function paso1APaso2 () {
5.     document.getElementById("paso1").style.display="none";
6.     document.getElementById("paso2").style.display="block";
7. }
8.
9. function paso2APaso3 () {
10.     document.getElementById("paso2").style.display="none";
11.     document.getElementById("graficoPaso2").style.display="n
one";
12.     document.getElementById("paso3").style.display="block";
13. }
14.
15. function paso3APaso4 () {
16.     document.getElementById("paso3").style.display="none";
17.     document.getElementById("paso4").style.display="block";
18.     document.getElementById("graficosPaso3").style.display="
none";
19. }
20.
21. function paso4APaso5 () {
22.     document.getElementById("paso4").style.display="none";
23.     document.getElementById("paso5").style.display="block";
24. }
25.
26. function paso5APaso6 () {
27.     document.getElementById("paso5").style.display="none";
28.     document.getElementById("paso6").style.display="block";
29.     graficarDatosConsumosEnergiaInforme();
30. }
31.
32.
33.
34.
35. function paso6APaso5 () {
36.     document.getElementById("paso6").style.display="none";
37.     document.getElementById("paso5").style.display="block";
38. }
39. function paso5APaso4 () {
40.     document.getElementById("paso5").style.display="none";
41.     document.getElementById("paso4").style.display="block";
42. }
43. function paso4APaso3 () {
44.     document.getElementById("paso4").style.display="none";
45.     document.getElementById("paso3").style.display="block";
46.     document.getElementById("graficosPaso3").style.display="
block";
47. }
48. function paso3APaso2 () {
49.     document.getElementById("paso3").style.display="none";
50.     document.getElementById("graficoPaso2").style.display="b
lock";
51.     document.getElementById("paso2").style.display="block";
52. }
53. function paso2APaso1 () {
54.     document.getElementById("paso2").style.display="none";
```



```

55.         document.getElementById("graficoPaso2").style.display="n
one";
56.         document.getElementById("paso1").style.display="block";
57.     }
58.
59.
60.
61.     // Función para volver al cominezo de la herramienta
62.     function paso6APaso1() {
63.         document.getElementById("paso6").style.display="none";
64.         document.getElementById("paso1").style.display="block";
65.     }
66.

```

## A2.9. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT CATÁLOGOS PANELES SOLARES Y GENERADORES EÓLICOS:

```

1. //Lista de paneles fotovoltaicos e inversores
2. // DatosPV = [Pmax (kW) , Vmax (V) , Imax (A) , Altura (m) ,
   Anchura (m), Espesor (m), Precio unitario (euros)]
3.
4.
5. function datosEquipoPV(nombre){
6.     var datosPV = [];
7.
8.     switch (nombre) {
9.         case "Peimar+280+P" :
10.            datosPV= [0.280, 37.3, 9.7, 1.640, 0.992, 0.040, 159];
11.            break;
12.         case "Peimar+285+P" :
13.            datosPV= [0.285, 38.03, 9.74, 1.640, 0.992, 0.040, 162];
14.            break;
15.         case "Canadian+295" :
16.            datosPV= [0.295, 39.1, 9.57, 1.675, 0.992, 0.035, 181];
17.            break;
18.         case "Peimar+310+M" :
19.            datosPV= [0.310, 40.7, 9.8, 1.640, 0.992, 0.040, 199];
20.            break;
21.         case "Peimar+315+M" :
22.            datosPV= [0.315, 40.93, 9.82, 1.640, 0.992, 0.040, 203];
23.            break;
24.         case "Peimar+330+P" :
25.            datosPV= [0.330, 45, 9.78, 1.957, 0.992, 0.040, 185];
26.            break;
27.         case "Peimar+340+P" :
28.            datosPV= [0.340, 45.2, 9.9, 1.957, 0.992, 0.040, 191];
29.            break;
30.         case "Canadian+350" :
31.            datosPV= [0.350, 46.6, 9.51, 2.000, 0.992, 0.035, 215];
32.            break;
33.         case "Peimar+360+M" :
34.            datosPV= [0.360, 46.6, 10.09, 1.957, 0.992, 0.040, 241];
35.            break;
36.         case "Peimar+370+M" :
37.            datosPV= [0.370, 46.9, 10.3, 1.957, 0.992, 0.040, 250];
38.            break;
39.         case "Canadian+405" :
40.            datosPV= [0.405, 47.2, 10.98, 2.108, 1.048, 0.040, 248];
41.            break;

```

```

42.     }
43.
44.     return datosPV;
45. }
46.
47.
48. // Lista de generadores
49. // DatosEolica = [Potencia (kW) , Diametro batida (mm), tension
trabajo (V), Diametro ocupacion (mm), Precio];
50.
51. function datosEquipoGenerador(nombre){
52.     var datosEolica = [];
53.
54.     switch (nombre) {
55.
56.         case "TECHNO+SUN+717-400-12V" :
57.             datosEolica = [0.400, 1260, 12, 610, 504.40];
58.             break;
59.         case "TECHNO+SUN+717-400-24V" :
60.             datosEolica = [0.400, 1260, 24, 610, 504.40];
61.             break;
62.         case "TECHNO+SUN+717-2000-24V" :
63.             datosEolica = [2.000, 1776, 24, 792, 504.40];
64.             break;
65.         case "TECHNO+SUN+717-2000-48V" :
66.             datosEolica = [2.000, 1776, 48, 792, 504.40];
67.             break;
68.         case "MARLEC+027.04.01.504" :
69.             datosEolica = [60, 510, 12, 510, 413.48];
70.             break;
71.         case "MARLEC+027.04.01.914" :
72.             datosEolica = [0.140, 910, 12, 910, 770.70];
73.             break;
74.         case "MARLEC+027.04.01.914-24V" :
75.             datosEolica = [0.140, 910, 24, 910, 790.74];
76.             break;
77.         case "MARLEC+27005014C" :
78.             datosEolica = [0.180, 910, 12, 910, 725.34];
79.             break;
80.         case "MARLEC+27005015C" :
81.             datosEolica = [0.180, 910, 24, 910, 725.34];
82.             break;
83.         case "SOUTHWEST+534.04.02.LANDS" :
84.             datosEolica = [2.600, 3720, 230, 3720, 4262.72];
85.             break;
86.         case "PRIMUS+WINDPOWER+534.04.02.AIR_40" :
87.             datosEolica = [0.400, 1170, 12, 1170, 1147.30];
88.             break;
89.         case "PRIMUS+WINDPOWER+534.04.02.AIR40-24" :
90.             datosEolica = [0.400, 1170, 24, 1170, 1147.30];
91.             break;
92.         case "PRIMUS+WINDPOWER+534.04.02.AIR40-48" :
93.             datosEolica = [0.400, 1170, 48, 1170, 1147.30];
94.             break;
95.     }
96.
97.     return datosEolica;
98. }

```

## A2.10. CÓDIGO FUENTE JAVASCRIPT CATÁLOGOS PANELES SOLARES Y GENERADORES EÓLICOS:

```
1. // Tablas Factor de corrección de K para superficies inclinadas
2.
3.
4. var K_0 = [
5.
6.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
7.     [20,1.04,1.00,0.95,0.88,0.83,0.81,0.83,0.88,0.95,1.01,1.05,1.06],
8.     [25,1.03,0.99,0.92,0.84,0.77,0.75,0.77,0.83,0.92,0.99,1.04,1.06],
9.     [30,1.02,0.97,0.88,0.79,0.71,0.68,0.70,0.78,0.88,0.97,1.03,1.05],
10.    [35,1.00,0.94,0.84,0.74,0.64,0.61,0.64,0.72,0.84,0.94,1.02,1.03],
11.    [40,0.98,0.90,0.80,0.68,0.57,0.53,0.56,0.66,0.79,0.91,0.99,1.01],
12.    [45,0.95,0.87,0.75,0.61,0.50,0.45,0.49,0.59,0.73,0.87,0.96,0.98],
13.    [50,0.91,0.82,0.69,0.54,0.42,0.37,0.41,0.52,0.68,0.82,0.92,0.95],
14.    [55,0.87,0.77,0.63,0.47,0.34,0.28,0.33,0.45,0.61,0.77,0.88,0.91],
15.    [60,0.82,0.72,0.57,0.40,0.26,0.20,0.24,0.37,0.55,0.71,0.83,0.86],
16.    [65,0.77,0.66,0.50,0.32,0.18,0.13,0.16,0.30,0.48,0.65,0.77,0.81],
17.    [70,0.71,0.60,0.43,0.25,0.13,0.12,0.11,0.22,0.40,0.59,0.72,0.75],
18.    [75,0.65,0.53,0.36,0.17,0.12,0.11,0.11,0.13,0.33,0.52,0.65,0.69],
19.    [80,0.58,0.47,0.29,0.13,0.12,0.10,0.10,0.10,0.25,0.45,0.58,0.63],
20.    [85,0.52,0.40,0.21,0.11,0.11,0.10,0.09,0.09,0.17,0.37,0.51,0.56],
21.    [90,0.45,0.32,0.14,0.10,0.10,0.09,0.08,0.08,0.09,0.29,0.44,0.49]
22. ];
23. var K_1 = [
24.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
25.     [5,1.02,1.01,1.00,0.98,0.97,0.96,0.97,0.98,1.00,1.01,1.02,1.03],
26.     [10,1.03,1.02,0.99,0.96,0.93,0.92,0.93,0.96,0.99,1.02,1.04,1.04],
27.     [15,1.04,1.01,0.97,0.93,0.89,0.87,0.88,0.92,0.97,1.02,1.05,1.06],
28.     [20,1.04,1.01,0.95,0.89,0.84,0.81,0.83,0.88,0.95,1.01,1.05,1.06],
29.     [25,1.04,0.99,0.92,0.85,0.78,0.75,0.77,0.84,0.92,1.00,1.05,1.06],
30.     [30,1.03,0.97,0.89,0.80,0.72,0.69,0.71,0.79,0.89,0.98,1.04,1.05],
31.     [35,1.01,0.95,0.85,0.74,0.65,0.62,0.65,0.73,0.84,0.95,1.02,1.04],
```

```

31.      [40,0.98,0.91,0.81,0.69,0.58,0.54,0.57,0.67,0.80,0.92,1.00,1.0
2],
32.      [45,0.95,0.87,0.76,0.62,0.51,0.46,0.50,0.61,0.74,0.88,0.97,0.9
9],
33.      [50,0.92,0.83,0.70,0.56,0.43,0.38,0.42,0.54,0.69,0.83,0.93,0.9
6],
34.      [55,0.88,0.78,0.64,0.49,0.35,0.30,0.34,0.46,0.63,0.78,0.89,0.9
2],
35.      [60,0.83,0.73,0.58,0.41,0.27,0.21,0.26,0.39,0.56,0.73,0.84,0.8
7],
36.      [65,0.78,0.67,0.51,0.34,0.19,0.13,0.17,0.31,0.49,0.66,0.79,0.8
2],
37.      [70,0.72,0.61,0.45,0.26,0.13,0.12,0.11,0.23,0.42,0.60,0.73,0.7
7],
38.      [75,0.66,0.55,0.37,0.18,0.12,0.11,0.11,0.15,0.34,0.53,0.67,0.7
1],
39.      [80,0.60,0.48,0.30,0.13,0.11,0.10,0.10,0.10,0.26,0.46,0.60,0.6
4],
40.      [85,0.53,0.41,0.23,0.12,0.11,0.10,0.09,0.09,0.19,0.39,0.53,0.5
8],
41.      [90,0.46,0.34,0.15,0.11,0.10,0.09,0.08,0.08,0.11,0.31,0.46,0.5
1]
42.  ];
43.  var K_2 = [
44.      [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
],
45.      [5,1.02,1.01,1.00,0.98,0.97,0.96,0.97,0.98,1.00,1.02,1.02,1.03
],
46.      [10,1.04,1.02,0.99,0.96,0.93,0.92,0.93,0.96,0.99,1.02,1.04,1.0
5],
47.      [15,1.05,1.02,0.98,0.93,0.89,0.87,0.89,0.93,0.98,1.02,1.05,1.0
6],
48.      [20,1.05,1.01,0.96,0.89,0.84,0.82,0.84,0.89,0.96,1.02,1.06,1.0
7],
49.      [25,1.04,1.00,0.93,0.85,0.79,0.76,0.78,0.84,0.93,1.01,1.06,1.0
7],
50.      [30,1.03,0.98,0.90,0.80,0.73,0.69,0.72,0.80,0.89,0.99,1.05,1.0
6],
51.      [35,1.02,0.95,0.86,0.75,0.66,0.62,0.65,0.74,0.85,0.96,1.03,1.0
5],
52.      [40,0.99,0.92,0.81,0.69,0.59,0.55,0.58,0.68,0.81,0.93,1.01,1.0
3],
53.      [45,0.96,0.88,0.77,0.63,0.52,0.47,0.51,0.62,0.75,0.89,0.98,1.0
0],
54.      [50,0.93,0.84,0.71,0.57,0.45,0.39,0.43,0.55,0.70,0.84,0.94,0.9
7],
55.      [55,0.89,0.79,0.65,0.50,0.37,0.31,0.35,0.48,0.64,0.79,0.90,0.9
3],
56.      [60,0.84,0.74,0.59,0.42,0.29,0.23,0.27,0.40,0.57,0.74,0.85,0.8
8],
57.      [65,0.79,0.68,0.53,0.35,0.20,0.14,0.19,0.32,0.50,0.68,0.80,0.8
4],
58.      [70,0.73,0.62,0.46,0.27,0.13,0.12,0.11,0.24,0.43,0.61,0.74,0.7
8],
59.      [75,0.67,0.56,0.39,0.19,0.12,0.11,0.11,0.16,0.36,0.55,0.68,0.7
2],
60.      [80,0.61,0.49,0.31,0.13,0.11,0.10,0.10,0.10,0.28,0.47,0.61,0.6
6],
61.      [85,0.54,0.42,0.24,0.12,0.11,0.10,0.09,0.09,0.20,0.40,0.54,0.5
9],

```

```

62.     [90,0.47,0.35,0.16,0.11,0.10,0.09,0.08,0.08,0.12,0.33,0.47,0.5
63.     2]
64. ];
65.     var K_3 = [
66.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
67.     ],
68.     [5,1.02,1.01,1.00,0.98,0.97,0.96,0.97,0.98,1.00,1.02,1.02,1.03
69.     ],
70.     [10,1.04,1.02,0.99,0.96,0.93,0.92,0.93,0.96,0.99,1.02,1.04,1.0
71.     5],
72.     [15,1.05,1.02,0.98,0.93,0.89,0.87,0.89,0.93,0.98,1.02,1.05,1.0
73.     6],
74.     [20,1.05,1.01,0.96,0.89,0.84,0.82,0.84,0.89,0.96,1.02,1.06,1.0
75.     7],
76.     [25,1.04,1.00,0.93,0.85,0.79,0.76,0.78,0.84,0.93,1.01,1.06,1.0
77.     7],
78.     [30,1.03,0.98,0.90,0.80,0.73,0.69,0.72,0.80,0.89,0.99,1.05,1.0
79.     6],
80.     [35,1.02,0.95,0.86,0.75,0.66,0.62,0.65,0.74,0.85,0.96,1.03,1.0
81.     5],
82.     [40,0.99,0.92,0.81,0.69,0.59,0.55,0.58,0.68,0.81,0.93,1.01,1.0
83.     3],
84.     [45,0.96,0.88,0.77,0.63,0.52,0.47,0.51,0.62,0.75,0.89,0.98,1.0
85.     0],
86.     [50,0.93,0.84,0.71,0.57,0.45,0.39,0.43,0.55,0.70,0.84,0.94,0.9
87.     7],
88.     [55,0.89,0.79,0.65,0.50,0.37,0.31,0.35,0.48,0.64,0.79,0.90,0.9
89.     3],
90.     [60,0.84,0.74,0.59,0.42,0.29,0.23,0.27,0.40,0.57,0.74,0.85,0.8
91.     8],
92.     [65,0.79,0.68,0.53,0.35,0.20,0.14,0.19,0.32,0.50,0.68,0.80,0.8
93.     4],
94.     [70,0.73,0.62,0.46,0.27,0.13,0.12,0.11,0.24,0.43,0.61,0.74,0.7
95.     8],
96.     [75,0.67,0.56,0.39,0.19,0.12,0.11,0.11,0.16,0.36,0.55,0.68,0.7
97.     2],
98.     [80,0.61,0.49,0.31,0.13,0.11,0.10,0.10,0.10,0.28,0.47,0.61,0.6
99.     6],
100.    [85,0.54,0.42,0.24,0.12,0.11,0.10,0.09,0.09,0.20,0.40,0.54,0.5
101.    9],
102.    [90,0.47,0.35,0.16,0.11,0.10,0.09,0.08,0.08,0.12,0.33,0.47,0.5
103.    2]
104. ];
105.     var K_4 = [
106.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
107.     ],
108.     [5,1.02,1.01,1.00,0.99,0.97,0.97,0.97,0.98,1.00,1.02,1.03,1.03
109.     ],
110.     [10,1.04,1.02,1.00,0.96,0.94,0.93,0.94,0.96,1.00,1.03,1.05,1.0
111.     5],
112.     [15,1.05,1.02,0.98,0.94,0.90,0.88,0.90,0.93,0.98,1.03,1.06,1.0
113.     7],
114.     [20,1.06,1.02,0.97,0.90,0.85,0.83,0.85,0.90,0.96,1.03,1.07,1.0
115.     8],
116.     [25,1.05,1.01,0.94,0.86,0.80,0.77,0.80,0.86,0.94,1.02,1.07,1.0
117.     8],
118.     [30,1.05,0.99,0.91,0.82,0.74,0.71,0.74,0.81,0.91,1.00,1.06,1.0
119.     7],
120.     [35,1.03,0.97,0.87,0.77,0.68,0.64,0.67,0.76,0.87,0.98,1.05,1.0
121.     6],

```

```

94.      [40,1.01,0.94,0.83,0.71,0.61,0.57,0.60,0.70,0.82,0.95,1.03,1.0
4],
95.      [45,0.98,0.90,0.78,0.65,0.54,0.50,0.53,0.64,0.77,0.91,1.00,1.0
2],
96.      [50,0.95,0.86,0.73,0.59,0.47,0.42,0.46,0.57,0.72,0.87,0.97,0.9
9],
97.      [55,0.91,0.81,0.67,0.52,0.39,0.34,0.38,0.50,0.66,0.82,0.93,0.9
5],
98.      [60,0.86,0.76,0.61,0.45,0.31,0.25,0.30,0.43,0.60,0.76,0.88,0.9
1],
99.      [65,0.81,0.71,0.55,0.37,0.23,0.17,0.22,0.35,0.53,0.70,0.83,0.8
6],
100.     [70,0.76,0.65,0.48,0.30,0.15,0.12,0.13,0.27,0.46,0.64,0.77,0.8
1],
101.     [75,0.70,0.58,0.41,0.22,0.12,0.11,0.10,0.19,0.38,0.57,0.71,0.7
5],
102.     [80,0.64,0.52,0.34,0.14,0.11,0.10,0.10,0.11,0.31,0.50,0.64,0.6
9],
103.     [85,0.57,0.45,0.26,0.12,0.10,0.09,0.09,0.09,0.23,0.43,0.57,0.6
2],
104.     [90,0.50,0.37,0.19,0.11,0.10,0.09,0.08,0.08,0.15,0.35,0.50,0.5
5]
105. ];
106.
107.
108.
109.     var K_6 = [
110.         [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
],
111.         [5,1.03,1.02,1.00,0.99,0.98,0.97,0.97,0.99,1.00,1.02,1.03,1.03
],
112.         [10,1.05,1.03,1.00,0.97,0.94,0.93,0.94,0.97,1.00,1.03,1.05,1.0
6],
113.         [15,1.06,1.03,0.99,0.94,0.91,0.89,0.90,0.94,0.99,1.04,1.07,1.0
7],
114.         [20,1.07,1.03,0.97,0.91,0.86,0.84,0.86,0.91,0.97,1.04,1.08,1.0
9],
115.         [25,1.06,1.02,0.95,0.88,0.81,0.79,0.81,0.87,0.95,1.03,1.08,1.0
9],
116.         [30,1.06,1.00,0.92,0.83,0.76,0.73,0.75,0.82,0.92,1.01,1.08,1.0
9],
117.         [35,1.04,0.98,0.89,0.78,0.70,0.66,0.69,0.77,0.89,0.99,1.07,1.0
8],
118.         [40,1.03,0.95,0.85,0.73,0.63,0.59,0.62,0.72,0.84,0.96,1.05,1.0
6],
119.         [45,1.00,0.92,0.80,0.67,0.56,0.52,0.55,0.66,0.79,0.93,1.02,1.0
4],
120.         [50,0.97,0.88,0.75,0.61,0.49,0.44,0.48,0.59,0.74,0.89,0.99,1.0
1],
121.         [55,0.93,0.83,0.70,0.54,0.42,0.36,0.40,0.52,0.68,0.84,0.95,0.9
8],
122.         [60,0.89,0.78,0.64,0.47,0.34,0.28,0.33,0.45,0.62,0.79,0.91,0.9
3],
123.         [65,0.84,0.73,0.57,0.40,0.26,0.20,0.24,0.38,0.55,0.73,0.86,0.8
9],
124.         [70,0.78,0.67,0.50,0.32,0.18,0.12,0.16,0.30,0.48,0.67,0.80,0.8
3],
125.         [75,0.72,0.61,0.44,0.25,0.12,0.11,0.10,0.22,0.41,0.60,0.74,0.7
8],
126.         [80,0.66,0.54,0.36,0.17,0.11,0.10,0.10,0.14,0.34,0.53,0.67,0.7
1],

```

```

127.     [85,0.60,0.47,0.29,0.12,0.10,0.09,0.09,0.09,0.26,0.46,0.60,0.6
128.     5],
129.     [90,0.53,0.40,0.21,0.11,0.10,0.09,0.08,0.08,0.18,0.38,0.53,0.5
130.     8]
131. ];
132. var K_8 = [
133.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
134.     ],
135.     [5,1.03,1.02,1.01,0.99,0.98,0.97,0.98,0.99,1.01,1.02,1.03,1.03
136.     ],
137.     [10,1.05,1.03,1.00,0.97,0.95,0.94,0.95,0.97,1.01,1.04,1.06,1.0
138.     6],
139.     [15,1.07,1.04,1.00,0.95,0.91,0.90,0.91,0.95,1.00,1.05,1.08,1.0
140.     8],
141.     [20,1.07,1.04,0.98,0.92,0.87,0.85,0.87,0.92,0.98,1.05,1.09,1.1
142.     0],
143.     [25,1.08,1.03,0.96,0.89,0.83,0.80,0.82,0.88,0.96,1.04,1.09,1.1
144.     0],
145.     [30,1.07,1.02,0.94,0.85,0.77,0.74,0.77,0.84,0.94,1.03,1.09,1.1
146.     0],
147.     [35,1.06,1.00,0.90,0.80,0.72,0.68,0.71,0.79,0.90,1.01,1.08,1.1
148.     0],
149.     [40,1.04,0.97,0.86,0.75,0.65,0.61,0.64,0.74,0.86,0.98,1.07,1.0
150.     8],
151.     [45,1.02,0.94,0.82,0.69,0.59,0.54,0.58,0.68,0.82,0.95,1.04,1.0
152.     6],
153.     [50,0.99,0.90,0.77,0.63,0.51,0.47,0.50,0.61,0.76,0.91,1.01,1.0
154.     3],
155.     [55,0.95,0.85,0.72,0.56,0.44,0.39,0.43,0.55,0.71,0.87,0.98,1.0
156.     0],
157.     [60,0.91,0.81,0.66,0.49,0.36,0.31,0.35,0.48,0.65,0.82,0.93,0.9
158.     6],
159.     [65,0.86,0.75,0.59,0.42,0.29,0.23,0.27,0.40,0.58,0.76,0.88,0.9
160.     1],
161.     [70,0.81,0.69,0.53,0.35,0.21,0.14,0.19,0.33,0.51,0.70,0.83,0.8
162.     6],
163.     [75,0.75,0.63,0.46,0.27,0.12,0.11,0.11,0.25,0.44,0.63,0.77,0.8
164.     1],
165.     [80,0.69,0.57,0.39,0.20,0.11,0.10,0.10,0.17,0.36,0.56,0.70,0.7
166.     4],
167.     [85,0.62,0.50,0.32,0.12,0.10,0.09,0.09,0.09,0.29,0.49,0.64,0.6
168.     8],
169.     [90,0.56,0.43,0.24,0.11,0.09,0.09,0.08,0.08,0.21,0.41,0.56,0.6
170.     1]
171. ];
172.
173. var K_10 = [
174.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
175.     ],
176.     [5,1.03,1.02,1.01,0.99,0.98,0.98,0.98,0.99,1.01,1.03,1.04,1.04
177.     ],
178.     [10,1.05,1.04,1.01,0.98,0.95,0.94,0.95,0.98,1.01,1.04,1.06,1.0
179.     7],
180.     [15,1.07,1.04,1.00,0.96,0.92,0.91,0.92,0.96,1.01,1.05,1.09,1.0
181.     9],
182.     [20,1.08,1.04,0.99,0.94,0.88,0.86,0.88,0.93,0.99,1.06,1.10,1.1
183.     1],

```

```

161. [25, 1.09, 1.04, 0.97, 0.90, 0.84, 0.81, 0.83, 0.89, 0.98, 1.06, 1.11, 1.1
162. 1],
163. [30, 1.08, 1.03, 0.95, 0.87, 0.79, 0.76, 0.78, 0.85, 0.95, 1.05, 1.11, 1.1
164. 2],
165. [35, 1.08, 1.01, 0.92, 0.82, 0.73, 0.70, 0.73, 0.81, 0.92, 1.03, 1.10, 1.1
166. 1],
167. [40, 1.06, 0.99, 0.88, 0.77, 0.67, 0.63, 0.66, 0.76, 0.88, 1.00, 1.09, 1.1
168. 0],
169. [45, 1.04, 0.95, 0.84, 0.72, 0.61, 0.56, 0.60, 0.70, 0.84, 0.97, 1.07, 1.0
170. 8],
171. [50, 1.01, 0.92, 0.79, 0.66, 0.54, 0.49, 0.53, 0.64, 0.79, 0.94, 1.04, 1.0
172. 6],
173. [55, 0.97, 0.88, 0.74, 0.60, 0.46, 0.41, 0.45, 0.57, 0.73, 0.89, 1.00, 1.0
174. 2],
175. [60, 0.93, 0.83, 0.68, 0.53, 0.39, 0.34, 0.38, 0.50, 0.67, 0.84, 0.96, 0.9
176. 9],
177. [65, 0.89, 0.78, 0.62, 0.46, 0.31, 0.26, 0.30, 0.43, 0.61, 0.79, 0.91, 0.9
178. 4],
179. [70, 0.83, 0.72, 0.55, 0.39, 0.23, 0.17, 0.22, 0.35, 0.54, 0.73, 0.86, 0.8
180. 9],
181. [75, 0.78, 0.66, 0.49, 0.31, 0.15, 0.11, 0.14, 0.28, 0.47, 0.66, 0.80, 0.8
182. 4],
183. [80, 0.72, 0.59, 0.41, 0.24, 0.11, 0.10, 0.09, 0.20, 0.39, 0.59, 0.74, 0.7
184. 7],
185. [85, 0.65, 0.52, 0.34, 0.16, 0.10, 0.09, 0.09, 0.12, 0.32, 0.52, 0.67, 0.7
186. 1],
187. [90, 0.58, 0.45, 0.27, 0.11, 0.09, 0.08, 0.08, 0.08, 0.24, 0.44, 0.60, 0.6
188. 4]
189. ];
190.
191.
192.
193. var K_12 = [
194. [0, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00
195. ],
196. [5, 1.03, 1.02, 1.01, 1.00, 0.98, 0.98, 0.98, 1.00, 1.01, 1.03, 1.04, 1.04
197. ],
198. [10, 1.06, 1.04, 1.01, 0.98, 0.96, 0.95, 0.96, 0.98, 1.02, 1.05, 1.07, 1.0
199. 7],
200. [15, 1.08, 1.05, 1.01, 0.97, 0.93, 0.92, 0.93, 0.96, 1.01, 1.06, 1.09, 1.1
201. 0],
202. [20, 1.09, 1.05, 1.00, 0.94, 0.89, 0.87, 0.89, 0.94, 1.00, 1.07, 1.11, 1.1
203. 2],
204. [25, 1.10, 1.05, 0.98, 0.91, 0.85, 0.83, 0.85, 0.91, 0.99, 1.07, 1.12, 1.1
205. 3],
206. [30, 1.10, 1.04, 0.96, 0.87, 0.80, 0.77, 0.80, 0.87, 0.96, 1.06, 1.12, 1.1
207. 3],
208. [35, 1.09, 1.02, 0.93, 0.83, 0.75, 0.72, 0.74, 0.82, 0.94, 1.05, 1.12, 1.1
209. 3],
210. [40, 1.08, 1.00, 0.90, 0.78, 0.69, 0.65, 0.68, 0.77, 0.90, 1.02, 1.11, 1.1
211. 2],
212. [45, 1.06, 0.97, 0.86, 0.73, 0.63, 0.58, 0.62, 0.72, 0.86, 0.99, 1.09, 1.1
213. 0],
214. [50, 1.03, 0.94, 0.81, 0.67, 0.56, 0.51, 0.55, 0.66, 0.81, 0.96, 1.06, 1.0
215. 8],
216. [55, 1.00, 0.90, 0.76, 0.61, 0.49, 0.44, 0.48, 0.60, 0.76, 0.92, 1.03, 1.0
217. 5],
218. [60, 0.96, 0.85, 0.70, 0.54, 0.41, 0.36, 0.40, 0.53, 0.70, 0.87, 0.99, 1.0
219. 1],
220. [65, 0.91, 0.80, 0.64, 0.47, 0.34, 0.28, 0.33, 0.46, 0.63, 0.82, 0.94, 0.9
221. 7],

```



```

194.     [70,0.86,0.74,0.58,0.40,0.26,0.20,0.25,0.38,0.57,0.76,0.89,0.9
2.],
195.     [75,0.81,0.68,0.51,0.33,0.18,0.12,0.17,0.30,0.50,0.69,0.83,0.8
7.],
196.     [80,0.74,0.62,0.44,0.25,0.11,0.10,0.09,0.23,0.42,0.62,0.77,0.8
1.],
197.     [85,0.68,0.55,0.37,0.17,0.10,0.09,0.09,0.15,0.35,0.55,0.70,0.7
4.],
198.     [90,0.61,0.48,0.29,0.11,0.09,0.08,0.08,0.08,0.27,0.48,0.63,0.6
7.],
199. ];
200.
201.
202.
203.     var K_14 = [
204.         [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
],
205.         [5,1.04,1.03,1.01,1.00,0.99,0.98,0.99,1.00,1.01,1.03,1.04,1.04
],
206.         [10,1.06,1.04,1.02,0.99,0.96,0.96,0.96,0.99,1.02,1.05,1.08,1.0
8.],
207.         [15,1.09,1.06,1.02,0.97,0.94,0.92,0.94,0.97,1.02,1.07,1.10,1.1
0.],
208.         [20,1.10,1.06,1.01,0.95,0.90,0.88,0.90,0.95,1.01,1.08,1.12,1.1
3.],
209.         [25,1.11,1.06,1.00,0.92,0.86,0.84,0.86,0.92,1.00,1.08,1.14,1.1
4.],
210.         [30,1.11,1.05,0.97,0.89,0.82,0.79,0.81,0.88,0.98,1.08,1.14,1.1
5.],
211.         [35,1.11,1.04,0.95,0.85,0.77,0.73,0.76,0.84,0.95,1.06,1.14,1.1
5.],
212.         [40,1.09,1.02,0.91,0.80,0.71,0.67,0.70,0.79,0.92,1.04,1.13,1.1
4.],
213.         [45,1.08,0.99,0.87,0.75,0.65,0.61,0.64,0.74,0.88,1.02,1.11,1.1
3.],
214.         [50,1.05,0.96,0.83,0.69,0.58,0.54,0.57,0.68,0.83,0.98,1.09,1.1
0.],
215.         [55,1.02,0.92,0.78,0.63,0.51,0.46,0.50,0.62,0.78,0.94,1.06,1.0
7.],
216.         [60,0.98,0.87,0.73,0.57,0.44,0.39,0.43,0.55,0.72,0.90,1.02,1.0
4.],
217.         [65,0.94,0.82,0.67,0.50,0.36,0.31,0.35,0.48,0.66,0.84,0.97,1.0
0.],
218.         [70,0.89,0.77,0.60,0.43,0.29,0.23,0.28,0.41,0.59,0.79,0.92,0.9
5.],
219.         [75,0.83,0.71,0.54,0.35,0.21,0.15,0.20,0.33,0.52,0.72,0.87,0.9
0.],
220.         [80,0.77,0.65,0.47,0.28,0.13,0.10,0.11,0.25,0.45,0.66,0.80,0.8
4.],
221.         [85,0.71,0.58,0.39,0.20,0.10,0.09,0.09,0.18,0.38,0.59,0.74,0.7
7.],
222.         [90,0.64,0.51,0.32,0.12,0.09,0.08,0.08,0.10,0.30,0.51,0.67,0.7
1.],
223.     ];
224.
225.
226.
227.     var K_16 = [
228.         [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
],

```

```

229.      [5,1.04,1.03,1.01,1.00,0.99,0.98,0.99,1.00,1.02,1.03,1.04,1.04
      ],
230.      [10,1.07,1.05,1.02,0.99,0.97,0.96,0.97,0.99,1.03,1.06,1.08,1.0
      8],
231.      [15,1.09,1.06,1.02,0.98,0.94,0.93,0.94,0.98,1.03,1.08,1.11,1.1
      1],
232.      [20,1.11,1.07,1.02,0.96,0.91,0.89,0.91,0.96,1.02,1.09,1.13,1.1
      4],
233.      [25,1.12,1.07,1.01,0.93,0.88,0.85,0.87,0.93,1.01,1.10,1.15,1.1
      5],
234.      [30,1.13,1.07,0.99,0.90,0.83,0.80,0.83,0.90,0.99,1.09,1.16,1.1
      6],
235.      [35,1.12,1.06,0.96,0.86,0.78,0.75,0.78,0.86,0.97,1.08,1.16,1.1
      7],
236.      [40,1.11,1.04,0.93,0.82,0.73,0.69,0.72,0.81,0.94,1.07,1.15,1.1
      6],
237.      [45,1.10,1.01,0.89,0.77,0.67,0.63,0.66,0.76,0.90,1.04,1.14,1.1
      5],
238.      [50,1.07,0.98,0.85,0.71,0.60,0.56,0.60,0.70,0.85,1.01,1.11,1.1
      3],
239.      [55,1.04,0.94,0.80,0.65,0.54,0.49,0.53,0.64,0.80,0.97,1.08,1.1
      0],
240.      [60,1.01,0.90,0.75,0.59,0.46,0.41,0.46,0.58,0.75,0.93,1.05,1.0
      7],
241.      [65,0.96,0.85,0.69,0.52,0.39,0.34,0.38,0.51,0.69,0.87,1.01,1.0
      3],
242.      [70,0.92,0.79,0.63,0.45,0.31,0.26,0.30,0.44,0.62,0.82,0.96,0.9
      8],
243.      [75,0.86,0.74,0.56,0.38,0.24,0.18,0.22,0.36,0.55,0.76,0.90,0.9
      3],
244.      [80,0.80,0.67,0.49,0.30,0.16,0.10,0.14,0.28,0.48,0.69,0.84,0.8
      7],
245.      [85,0.74,0.61,0.42,0.23,0.10,0.09,0.09,0.20,0.41,0.62,0.77,0.8
      1],
246.      [90,0.67,0.54,0.35,0.15,0.09,0.08,0.08,0.12,0.33,0.55,0.70,0.7
      4]
247.  ];
248.
249.
250.
251.  var K_18 = [
252.      [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
      ],
253.      [5,1.04,1.03,1.02,1.00,0.99,0.99,0.99,1.00,1.02,1.04,1.05,1.05
      ],
254.      [10,1.07,1.05,1.03,1.00,0.97,0.97,0.97,1.00,1.03,1.07,1.09,1.0
      9],
255.      [15,1.10,1.07,1.03,0.99,0.95,0.94,0.95,0.99,1.04,1.09,1.12,1.1
      2],
256.      [20,1.12,1.08,1.03,0.97,0.92,0.90,0.92,0.97,1.04,1.10,1.15,1.1
      5],
257.      [25,1.13,1.08,1.02,0.94,0.89,0.86,0.89,0.94,1.03,1.11,1.16,1.1
      7],
258.      [30,1.14,1.08,1.00,0.91,0.85,0.82,0.84,0.91,1.01,1.11,1.17,1.1
      8],
259.      [35,1.14,1.07,0.98,0.88,0.80,0.77,0.79,0.87,0.99,1.10,1.18,1.1
      8],
260.      [40,1.13,1.05,0.95,0.83,0.75,0.71,0.74,0.83,0.96,1.09,1.17,1.1
      8],
261.      [45,1.12,1.03,0.91,0.79,0.69,0.65,0.68,0.78,0.92,1.06,1.16,1.1
      7],

```

```

262.    [50,1.10,1.00,0.87,0.73,0.63,0.58,0.62,0.73,0.88,1.03,1.14,1.1
263.    5],
264.    [55,1.07,0.96,0.82,0.67,0.56,0.51,0.55,0.67,0.83,1.00,1.11,1.1
265.    3],
266.    [60,1.03,0.92,0.77,0.61,0.49,0.44,0.48,0.60,0.78,0.96,1.08,1.1
267.    0],
268.    [65,0.99,0.87,0.72,0.55,0.42,0.36,0.41,0.53,0.72,0.91,1.04,1.0
269.    6],
270.    [70,0.94,0.82,0.65,0.48,0.34,0.29,0.33,0.46,0.65,0.85,0.99,1.0
271.    1],
272.    [75,0.89,0.76,0.59,0.40,0.26,0.21,0.25,0.39,0.58,0.79,0.94,0.9
273.    6],
274.    [80,0.83,0.70,0.52,0.33,0.19,0.13,0.13,0.31,0.51,0.72,0.88,0.9
275.    1],
276.    [85,0.77,0.64,0.45,0.25,0.11,0.09,0.09,0.13,0.44,0.65,0.81,0.8
277.    4],
278.    [90,0.71,0.57,0.38,0.18,0.09,0.08,0.08,0.15,0.36,0.58,0.74,0.7
279.    8]
280. ];
281.
282.
283.
284.    var K_20 = [
285.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
286.    ],
287.    [5,1.04,1.03,1.02,1.00,0.99,0.99,0.99,1.01,1.02,1.04,1.05,1.05
288.    ],
289.    [10,1.08,1.06,1.03,1.00,0.98,0.97,0.98,1.00,1.04,1.07,1.09,1.0
290.    9],
291.    [15,1.11,1.08,1.04,0.99,0.96,0.95,0.96,0.99,1.04,1.10,1.13,1.1
292.    3],
293.    [20,1.13,1.09,1.04,0.98,0.93,0.91,0.93,0.98,1.05,1.11,1.16,1.1
294.    6],
295.    [25,1.15,1.10,1.03,0.96,0.90,0.88,0.90,0.96,1.04,1.12,1.18,1.1
296.    8],
297.    [30,1.16,1.10,1.01,0.93,0.86,0.83,0.86,0.93,1.03,1.13,1.19,1.2
298.    0],
299.    [35,1.16,1.09,0.99,0.89,0.81,0.78,0.81,0.89,1.00,1.12,1.20,1.2
300.    0],
301.    [40,1.15,1.07,0.97,0.85,0.76,0.73,0.76,0.85,0.98,1.11,1.20,1.2
302.    0],
303.    [45,1.14,1.05,0.93,0.81,0.71,0.67,0.70,0.80,0.94,1.09,1.19,1.2
304.    0],
305.    [50,1.12,1.02,0.89,0.75,0.65,0.60,0.64,0.75,0.90,1.06,1.17,1.1
306.    8],
307.    [55,1.09,0.99,0.85,0.70,0.58,0.54,0.58,0.69,0.86,1.03,1.14,1.1
308.    6],
309.    [60,1.06,0.95,0.80,0.64,0.51,0.46,0.51,0.63,0.80,0.99,1.11,1.1
310.    3],
311.    [65,1.02,0.90,0.74,0.57,0.44,0.39,0.43,0.56,0.74,0.94,1.07,1.0
312.    9],
313.    [70,0.97,0.85,0.68,0.50,0.37,0.31,0.36,0.49,0.68,0.88,1.03,1.0
314.    5],
315.    [75,0.92,0.79,0.62,0.43,0.29,0.23,0.28,0.42,0.61,0.82,0.97,1.0
316.    0],
317.    [80,0.87,0.73,0.55,0.36,0.21,0.16,0.20,0.34,0.54,0.76,0.91,0.9
318.    4],
319.    [85,0.80,0.67,0.48,0.28,0.13,0.09,0.12,0.26,0.47,0.69,0.85,0.8
320.    8],
321.    [90,0.74,0.60,0.40,0.20,0.09,0.08,0.08,0.18,0.39,0.61,0.78,0.8
322.    1]
323. ];

```

```

295.
296.
297.
298.   var K_22 = [
299.       [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
300.       ],
301.       [5,1.04,1.03,1.02,1.01,1.00,0.99,1.00,1.01,1.02,1.04,1.05,1.05
302.       ],
303.       [10,1.08,1.06,1.04,1.01,0.98,0.98,0.98,1.01,1.04,1.08,1.10,1.1
304.       0],
305.       [15,1.12,1.09,1.04,1.00,0.97,0.95,0.97,1.00,1.05,1.11,1.14,1.1
306.       4],
307.       [20,1.14,1.10,1.05,0.99,0.94,0.92,0.94,0.99,1.06,1.13,1.17,1.1
308.       7],
309.       [25,1.16,1.11,1.04,0.97,0.91,0.89,0.91,0.97,1.05,1.14,1.20,1.2
310.       0],
311.       [30,1.17,1.11,1.03,0.94,0.87,0.85,0.87,0.94,1.04,1.14,1.21,1.2
312.       1],
313.       [35,1.17,1.10,1.01,0.91,0.83,0.80,0.83,0.91,1.02,1.14,1.22,1.2
314.       2],
315.       [40,1.17,1.09,0.98,0.87,0.78,0.75,0.78,0.87,1.00,1.13,1.22,1.2
316.       3],
317.       [45,1.16,1.07,0.95,0.83,0.73,0.69,0.72,0.82,0.97,1.11,1.21,1.2
318.       2],
319.       [50,1.14,1.04,0.91,0.78,0.67,0.63,0.66,0.77,0.93,1.09,1.20,1.2
320.       1],
321.       [55,1.12,1.01,0.87,0.72,0.61,0.56,0.60,0.72,0.88,1.06,1.18,1.1
322.       9],
323.       [60,1.09,0.97,0.82,0.66,0.54,0.49,0.53,0.65,0.83,1.02,1.15,1.1
324.       6],
325.       [65,1.08,0.93,0.77,0.60,0.47,0.42,0.46,0.59,0.77,0.97,1.11,1.1
326.       2],
327.       [70,1.00,0.88,0.71,0.53,0.39,0.34,0.39,0.52,0.71,0.92,1.06,1.0
328.       8],
329.       [75,0.95,0.82,0.64,0.46,0.32,0.26,0.31,0.45,0.65,0.86,1.01,1.0
330.       3],
331.       [80,0.90,0.76,0.58,0.39,0.24,0.18,0.23,0.37,0.57,0.79,0.95,0.9
332.       8],
333.       [85,0.84,0.70,0.51,0.31,0.16,0.10,0.15,0.29,0.50,0.73,0.89,0.9
334.       2],
335.       [90,0.77,0.63,0.43,0.23,0.09,0.08,0.08,0.21,0.42,0.65,0.82,0.8
336.       5]
337.   ];
338.
339.
340.
341.
342.   var K_24 = [
343.       [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
344.       ],
345.       [5,1.05,1.04,1.02,1.01,1.00,0.99,1.00,1.01,1.03,1.05,1.06,1.06
346.       ],
347.       [10,1.09,1.07,1.04,1.01,0.99,0.98,0.99,1.01,1.05,1.08,1.11,1.1
348.       1],
349.       [15,1.12,1.09,1.05,1.01,0.97,0.96,0.97,1.01,1.06,1.11,1.15,1.1
350.       5],
351.       [20,1.15,1.11,1.06,1.00,0.95,0.93,0.95,1.00,1.07,1.14,1.18,1.1
352.       8],
353.       [25,1.17,1.12,1.05,0.98,0.92,0.90,0.92,0.98,1.07,1.15,1.21,1.2
354.       1],
355.       [30,1.19,1.12,1.04,0.96,0.89,0.86,0.89,0.96,1.06,1.16,1.23,1.2
356.       3],

```

```

330.    [35, 1.19, 1.12, 1.03, 0.92, 0.85, 0.82, 0.85, 0.93, 1.04, 1.16, 1.24, 1.2
4],
331.    [40, 1.19, 1.11, 1.00, 0.89, 0.80, 0.77, 0.80, 0.89, 1.02, 1.16, 1.25, 1.2
5],
332.    [45, 1.18, 1.09, 0.97, 0.84, 0.75, 0.71, 0.74, 0.84, 0.99, 1.14, 1.24, 1.2
5],
333.    [50, 1.17, 1.07, 0.94, 0.80, 0.69, 0.65, 0.69, 0.79, 0.95, 1.12, 1.23, 1.2
4],
334.    [55, 1.15, 1.04, 0.89, 0.74, 0.63, 0.58, 0.62, 0.74, 0.91, 1.09, 1.21, 1.2
2],
335.    [60, 1.12, 1.00, 0.85, 0.68, 0.56, 0.52, 0.56, 0.68, 0.86, 1.05, 1.18, 1.1
9],
336.    [65, 1.08, 0.96, 0.79, 0.62, 0.49, 0.44, 0.49, 0.62, 0.80, 1.00, 1.14, 1.1
6],
337.    [70, 1.04, 0.91, 0.73, 0.56, 0.42, 0.37, 0.41, 0.55, 0.74, 0.95, 1.10, 1.1
2],
338.    [75, 0.99, 0.85, 0.67, 0.49, 0.35, 0.29, 0.34, 0.48, 0.68, 0.90, 1.05, 1.0
7],
339.    [80, 0.93, 0.79, 0.60, 0.41, 0.27, 0.21, 0.26, 0.40, 0.61, 0.83, 0.99, 1.0
2],
340.    [85, 0.87, 0.73, 0.53, 0.34, 0.19, 0.13, 0.18, 0.32, 0.53, 0.76, 0.93, 0.9
6],
341.    [90, 0.81, 0.66, 0.46, 0.26, 0.11, 0.08, 0.10, 0.24, 0.46, 0.69, 0.86, 0.8
9],
342. ];
343.
344.
345.
346. var K_26 = [
347.    [0, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00
],
348.    [5, 1.05, 1.04, 1.03, 1.01, 1.00, 1.00, 1.00, 1.01, 1.03, 1.05, 1.06, 1.06
],
349.    [10, 1.09, 1.07, 1.05, 1.02, 0.99, 0.99, 0.99, 1.02, 1.05, 1.09, 1.11, 1.1
1],
350.    [15, 1.13, 1.10, 1.06, 1.02, 0.98, 0.97, 0.98, 1.02, 1.07, 1.12, 1.16, 1.1
6],
351.    [20, 1.16, 1.12, 1.07, 1.01, 0.96, 0.94, 0.96, 1.01, 1.08, 1.15, 1.20, 1.2
0],
352.    [25, 1.19, 1.13, 1.06, 0.99, 0.94, 0.91, 0.93, 0.99, 1.08, 1.17, 1.23, 1.2
3],
353.    [30, 1.20, 1.14, 1.06, 0.97, 0.90, 0.88, 0.90, 0.97, 1.07, 1.18, 1.25, 1.2
5],
354.    [35, 1.21, 1.14, 1.04, 0.94, 0.86, 0.83, 0.86, 0.94, 1.06, 1.18, 1.27, 1.2
7],
355.    [40, 1.21, 1.13, 1.02, 0.91, 0.82, 0.79, 0.82, 0.91, 1.04, 1.18, 1.27, 1.2
7],
356.    [45, 1.21, 1.11, 0.99, 0.86, 0.77, 0.73, 0.77, 0.87, 1.01, 1.17, 1.27, 1.2
7],
357.    [50, 1.19, 1.09, 0.96, 0.82, 0.71, 0.67, 0.71, 0.82, 0.98, 1.15, 1.26, 1.2
7],
358.    [55, 1.17, 1.06, 0.92, 0.77, 0.65, 0.61, 0.65, 0.76, 0.94, 1.12, 1.24, 1.2
5],
359.    [60, 1.15, 1.03, 0.87, 0.71, 0.59, 0.54, 0.58, 0.71, 0.89, 1.08, 1.22, 1.2
3],
360.    [65, 1.11, 0.98, 0.82, 0.65, 0.52, 0.47, 0.51, 0.64, 0.83, 1.04, 1.18, 1.1
9],
361.    [70, 1.07, 0.94, 0.76, 0.58, 0.45, 0.40, 0.44, 0.58, 0.77, 0.99, 1.14, 1.1
6],
362.    [75, 1.02, 0.88, 0.70, 0.51, 0.37, 0.32, 0.37, 0.50, 0.71, 0.93, 1.09, 1.1
1],

```

```

363.     [80,0.97,0.82,0.63,0.44,0.30,0.24,0.29,0.43,0.64,0.87,1.04,1.0
364.     6],
365.     [85,0.91,0.76,0.56,0.37,0.22,0.16,0.21,0.35,0.57,0.80,0.97,1.0
366.     0],
367.     [90,0.84,0.69,0.49,0.29,0.14,0.08,0.13,0.27,0.49,0.73,0.90,0.9
368.     3]
369. ];
370.
371. var K_28 = [
372.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
373.     ],
374.     [5,1.05,1.04,1.03,1.01,1.00,1.00,1.00,1.02,1.03,1.05,1.06,1.06
375.     ],
376.     [10,1.10,1.08,1.05,1.02,1.00,0.99,1.00,1.02,1.06,1.10,1.12,1.1
377.     2],
378.     [15,1.14,1.11,1.07,1.02,0.99,0.98,0.99,1.03,1.08,1.13,1.17,1.1
379.     7],
380.     [20,1.17,1.13,1.08,1.02,0.97,0.95,0.97,1.02,1.09,1.16,1.21,1.2
381.     1],
382.     [25,1.20,1.15,1.08,1.00,0.95,0.93,0.95,1.01,1.09,1.19,1.25,1.2
383.     4],
384.     [30,1.22,1.15,1.07,0.98,0.92,0.89,0.92,0.99,1.09,1.20,1.27,1.2
385.     7],
386.     [35,1.23,1.16,1.06,0.96,0.88,0.85,0.88,0.96,1.08,1.21,1.29,1.2
387.     9],
388.     [40,1.24,1.15,1.04,0.92,0.84,0.80,0.84,0.93,1.06,1.21,1.30,1.3
389.     0],
390.     [45,1.23,1.14,1.01,0.89,0.79,0.75,0.79,0.89,1.04,1.20,1.30,1.3
391.     0],
392.     [50,1.22,1.12,0.98,0.84,0.73,0.69,0.73,0.84,1.00,1.18,1.30,1.3
393.     0],
394.     [55,1.20,1.09,0.94,0.79,0.68,0.63,0.67,0.79,0.96,1.15,1.28,1.2
395.     8],
396.     [60,1.18,1.05,0.90,0.73,0.61,0.57,0.61,0.73,0.92,1.12,1.26,1.2
397.     6],
398.     [65,1.14,1.01,0.85,0.67,0.55,0.50,0.54,0.67,0.86,1.08,1.22,1.2
399.     3],
400.     [70,1.10,0.97,0.79,0.61,0.48,0.42,0.47,0.60,0.81,1.03,1.18,1.1
401.     9],
402.     [75,1.06,0.91,0.73,0.54,0.40,0.35,0.39,0.53,0.74,0.97,1.14,1.1
403.     5],
404.     [80,1.00,0.86,0.66,0.47,0.33,0.27,0.32,0.46,0.67,0.91,1.08,1.1
405.     0],
406.     [85,0.94,0.79,0.59,0.39,0.25,0.19,0.24,0.38,0.60,0.84,1.02,1.0
407.     4],
408.     [90,0.88,0.72,0.52,0.32,0.17,0.11,0.16,0.31,0.53,0.77,0.95,0.9
409.     8]
410. ];
411.
412.
413.
414.
415.
416.
417.
418.
419.
420.
421.
422.
423.
424.
425.
426.
427.
428.
429.
430.
431.
432.
433.
434.
435.
436.
437.
438.
439.
440.
441.
442.
443.
444.
445.
446.
447.
448.
449.
450.
451.
452.
453.
454.
455.
456.
457.
458.
459.
460.
461.
462.
463.
464.
465.
466.
467.
468.
469.
470.
471.
472.
473.
474.
475.
476.
477.
478.
479.
480.
481.
482.
483.
484.
485.
486.
487.
488.
489.
490.
491.
492.
493.
494.
495.
496.
497.
498.
499.
500.
501.
502.
503.
504.
505.
506.
507.
508.
509.
510.
511.
512.
513.
514.
515.
516.
517.
518.
519.
520.
521.
522.
523.
524.
525.
526.
527.
528.
529.
530.
531.
532.
533.
534.
535.
536.
537.
538.
539.
540.
541.
542.
543.
544.
545.
546.
547.
548.
549.
550.
551.
552.
553.
554.
555.
556.
557.
558.
559.
560.
561.
562.
563.
564.
565.
566.
567.
568.
569.
570.
571.
572.
573.
574.
575.
576.
577.
578.
579.
580.
581.
582.
583.
584.
585.
586.
587.
588.
589.
590.
591.
592.
593.
594.
595.
596.
597.
598.
599.
600.
601.
602.
603.
604.
605.
606.
607.
608.
609.
610.
611.
612.
613.
614.
615.
616.
617.
618.
619.
620.
621.
622.
623.
624.
625.
626.
627.
628.
629.
630.
631.
632.
633.
634.
635.
636.
637.
638.
639.
640.
641.
642.
643.
644.
645.
646.
647.
648.
649.
650.
651.
652.
653.
654.
655.
656.
657.
658.
659.
660.
661.
662.
663.
664.
665.
666.
667.
668.
669.
670.
671.
672.
673.
674.
675.
676.
677.
678.
679.
680.
681.
682.
683.
684.
685.
686.
687.
688.
689.
690.
691.
692.
693.
694.
695.
696.
697.
698.
699.
700.
701.
702.
703.
704.
705.
706.
707.
708.
709.
710.
711.
712.
713.
714.
715.
716.
717.
718.
719.
720.
721.
722.
723.
724.
725.
726.
727.
728.
729.
730.
731.
732.
733.
734.
735.
736.
737.
738.
739.
740.
741.
742.
743.
744.
745.
746.
747.
748.
749.
750.
751.
752.
753.
754.
755.
756.
757.
758.
759.
760.
761.
762.
763.
764.
765.
766.
767.
768.
769.
770.
771.
772.
773.
774.
775.
776.
777.
778.
779.
780.
781.
782.
783.
784.
785.
786.
787.
788.
789.
790.
791.
792.
793.
794.
795.
796.
797.
798.
799.
800.
801.
802.
803.
804.
805.
806.
807.
808.
809.
810.
811.
812.
813.
814.
815.
816.
817.
818.
819.
820.
821.
822.
823.
824.
825.
826.
827.
828.
829.
830.
831.
832.
833.
834.
835.
836.
837.
838.
839.
840.
841.
842.
843.
844.
845.
846.
847.
848.
849.
850.
851.
852.
853.
854.
855.
856.
857.
858.
859.
860.
861.
862.
863.
864.
865.
866.
867.
868.
869.
870.
871.
872.
873.
874.
875.
876.
877.
878.
879.
880.
881.
882.
883.
884.
885.
886.
887.
888.
889.
890.
891.
892.
893.
894.
895.
896.
897.
898.
899.
900.
901.
902.
903.
904.
905.
906.
907.
908.
909.
910.
911.
912.
913.
914.
915.
916.
917.
918.
919.
920.
921.
922.
923.
924.
925.
926.
927.
928.
929.
930.
931.
932.
933.
934.
935.
936.
937.
938.
939.
940.
941.
942.
943.
944.
945.
946.
947.
948.
949.
950.
951.
952.
953.
954.
955.
956.
957.
958.
959.
960.
961.
962.
963.
964.
965.
966.
967.
968.
969.
970.
971.
972.
973.
974.
975.
976.
977.
978.
979.
980.
981.
982.
983.
984.
985.
986.
987.
988.
989.
990.
991.
992.
993.
994.
995.
996.
997.
998.
999.

```

```

400.    [5,1.06,1.05,1.03,1.02,1.01,1.00,1.01,1.02,1.04,1.06,1.07,1.07
    ],
401.    [10,1.11,1.08,1.06,1.03,1.00,1.00,1.00,1.03,1.07,1.10,1.13,1.1
    2],
402.    [15,1.15,1.12,1.07,1.03,1.00,0.98,1.00,1.03,1.09,1.15,1.18,1.1
    8],
403.    [20,1.19,1.14,1.09,1.03,0.98,0.96,0.98,1.03,1.10,1.18,1.23,1.2
    2],
404.    [25,1.22,1.16,1.09,1.02,0.96,0.94,0.96,1.02,1.11,1.22,1.27,1.2
    6],
405.    [30,1.24,1.17,1.09,1.00,0.93,0.91,0.93,1.00,1.11,1.22,1.30,1.2
    9],
406.    [35,1.25,1.17,1.08,0.97,0.90,0.87,0.90,0.98,1.10,1.23,1.32,1.3
    1],
407.    [40,1.26,1.17,1.06,0.94,0.86,0.82,0.85,0.95,1.08,1.23,1.33,1.3
    3],
408.    [45,1.26,1.16,1.04,0.91,0.81,0.77,0.81,0.91,1.06,1.22,1.33,1.3
    3],
409.    [50,1.25,1.14,1.00,0.86,0.76,0.72,0.75,0.87,1.03,1.21,1.33,1.3
    3],
410.    [55,1.23,1.12,0.97,0.81,0.70,0.66,0.70,0.82,0.99,1.19,1.32,1.3
    2],
411.    [60,1.21,1.08,0.92,0.76,0.64,0.59,0.63,0.76,0.95,1.15,1.30,1.3
    0],
412.    [65,1.18,1.04,0.87,0.70,0.57,0.52,0.57,0.70,0.90,1.11,1.27,1.2
    7],
413.    [70,1.14,1.00,0.82,0.64,0.50,0.45,0.50,0.63,0.84,1.07,1.23,1.2
    4],
414.    [75,1.09,0.95,0.76,0.57,0.43,0.38,0.42,0.56,0.78,1.01,1.18,1.1
    9],
415.    [80,1.04,0.89,0.69,0.50,0.35,0.30,0.35,0.49,0.71,0.95,1.13,1.1
    4],
416.    [85,0.98,0.83,0.63,0.42,0.28,0.22,0.27,0.42,0.64,0.89,1.07,1.0
    9],
417.    [90,0.92,0.76,0.55,0.35,0.20,0.14,0.19,0.34,0.56,0.81,1.00,1.0
    2]
418. ];
419.
420. var K_31 = [
421.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
422.    [5,1.06,1.05,1.03,1.02,1.01,1.00,1.01,1.02,1.04,1.06,1.07,1.07
    ],
423.    [10,1.11,1.09,1.06,1.03,1.01,1.00,1.01,1.03,1.07,1.11,1.13,1.1
    3],
424.    [15,1.15,1.12,1.08,1.03,1.00,0.99,1.00,1.04,1.09,1.15,1.19,1.1
    8],
425.    [20,1.19,1.15,1.09,1.03,0.99,0.97,0.99,1.04,1.11,1.19,1.24,1.2
    3],
426.    [25,1.22,1.17,1.10,1.02,0.97,0.94,0.97,1.03,1.12,1.21,1.28,1.2
    7],
427.    [30,1.25,1.18,1.09,1.01,0.94,0.91,0.94,1.01,1.12,1.23,1.31,1.3
    0],
428.    [35,1.26,1.18,1.09,0.98,0.90,0.88,0.90,0.99,1.11,1.24,1.33,1.3
    3],
429.    [40,1.27,1.18,1.07,0.95,0.86,0.83,0.86,0.96,1.10,1.25,1.35,1.3
    4],
430.    [45,1.27,1.17,1.05,0.92,0.82,0.78,0.82,0.92,1.07,1.24,1.35,1.3
    5],
431.    [50,1.26,1.15,1.02,0.87,0.77,0.73,0.77,0.88,1.04,1.23,1.35,1.3
    5],

```

```

432.    [55,1.25,1.13,0.98,0.83,0.71,0.67,0.71,0.83,1.01,1.20,1.34,1.3
433.    4],
434.    [60,1.22,1.10,0.94,0.77,0.65,0.60,0.65,0.77,0.96,1.17,1.32,1.3
435.    2],
436.    [65,1.19,1.06,0.89,0.71,0.59,0.54,0.58,0.71,0.91,1.13,1.29,1.2
437.    9],
438.    [70,1.16,1.01,0.83,0.65,0.52,0.46,0.51,0.65,0.86,1.09,1.25,1.2
439.    6],
440.    [75,1.11,0.96,0.77,0.58,0.44,0.39,0.44,0.58,0.79,1.04,1.20,1.2
441.    1],
442.    [80,1.06,0.91,0.71,0.51,0.37,0.31,0.36,0.51,0.73,0.98,1.15,1.1
443.    7],
444.    [85,1.00,0.84,0.64,0.44,0.29,0.23,0.28,0.43,0.66,0.91,1.09,1.1
445.    1],
446.    [90,0.94,0.78,0.57,0.36,0.21,0.16,0.20,0.35,0.58,0.84,1.02,1.0
447.    5]
448. ];
449.
450. var K_32 = [
451.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
452.    ],
453.    [5,1.06,1.05,1.03,1.02,1.01,1.00,1.01,1.02,1.04,1.06,1.07,1.07
454.    ],
455.    [10,1.11,1.09,1.06,1.03,1.01,1.00,1.01,1.04,1.07,1.11,1.14,1.1
456.    3],
457.    [15,1.16,1.12,1.08,1.04,1.00,0.99,1.00,1.04,1.10,1.16,1.19,1.1
458.    9],
459.    [20,1.20,1.15,1.10,1.04,0.99,0.97,0.99,1.04,1.11,1.19,1.24,1.2
460.    4],
461.    [25,1.23,1.17,1.10,1.03,0.97,0.95,0.97,1.03,1.12,1.22,1.29,1.2
462.    8],
463.    [30,1.26,1.19,1.10,1.01,0.95,0.92,0.95,1.02,1.13,1.24,1.32,1.3
464.    1],
465.    [35,1.27,1.19,1.09,0.99,0.91,0.88,0.91,1.00,1.12,1.26,1.34,1.3
466.    4],
467.    [40,1.28,1.19,1.08,0.96,0.87,0.84,0.87,0.97,1.11,1.26,1.36,1.3
468.    5],
469.    [45,1.28,1.18,1.06,0.93,0.83,0.79,0.83,0.93,1.09,1.26,1.37,1.3
470.    6],
471.    [50,1.28,1.17,1.03,0.88,0.78,0.74,0.78,0.89,1.06,1.24,1.37,1.3
472.    6],
473.    [55,1.26,1.14,0.99,0.84,0.72,0.68,0.72,0.84,1.02,1.22,1.36,1.3
474.    5],
475.    [60,1.24,1.11,0.95,0.78,0.66,0.62,0.66,0.79,0.98,1.19,1.34,1.3
476.    4],
477.    [65,1.21,1.07,0.90,0.73,0.60,0.55,0.59,0.73,0.93,1.15,1.31,1.3
478.    1],
479.    [70,1.17,1.03,0.85,0.66,0.53,0.48,0.53,0.66,0.87,1.11,1.27,1.2
480.    8],
481.    [75,1.13,0.98,0.79,0.60,0.46,0.40,0.45,0.60,0.81,1.06,1.23,1.2
482.    4],
483.    [80,1.08,0.92,0.73,0.53,0.38,0.33,0.38,0.52,0.75,1.00,1.18,1.1
484.    9],
485.    [85,1.02,0.86,0.66,0.45,0.31,0.25,0.30,0.45,0.67,0.93,1.12,1.1
486.    3],
487.    [90,0.96,0.79,0.59,0.38,0.23,0.17,0.22,0.37,0.60,0.86,1.05,1.0
488.    7]
489. ];
490.
491. var K_33 = [
492.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
493.    ],

```



```

465.    [5,1.06,1.05,1.04,1.02,1.01,1.01,1.01,1.02,1.04,1.06,1.07,1.07
    ],
466.    [10,1.12,1.09,1.06,1.03,1.01,1.00,1.01,1.04,1.07,1.12,1.14,1.1
    4],
467.    [15,1.16,1.13,1.09,1.04,1.01,1.00,1.01,1.05,1.10,1.16,1.20,1.1
    9],
468.    [20,1.20,1.16,1.10,1.04,1.00,0.98,1.00,1.05,1.12,1.20,1.25,1.2
    4],
469.    [25,1.24,1.18,1.11,1.03,0.98,0.96,0.98,1.04,1.13,1.23,1.30,1.2
    9],
470.    [30,1.26,1.20,1.11,1.02,0.95,0.93,0.95,1.03,1.14,1.25,1.33,1.3
    2],
471.    [35,1.28,1.20,1.10,1.00,0.92,0.89,0.92,1.01,1.13,1.27,1.36,1.3
    5],
472.    [40,1.29,1.20,1.09,0.97,0.88,0.85,0.88,0.98,1.12,1.27,1.38,1.3
    7],
473.    [45,1.30,1.20,1.07,0.94,0.84,0.80,0.84,0.94,1.10,1.27,1.39,1.3
    8],
474.    [50,1.29,1.18,1.04,0.90,0.79,0.75,0.79,0.90,1.07,1.26,1.39,1.3
    8],
475.    [55,1.28,1.16,1.01,0.85,0.74,0.69,0.73,0.85,1.04,1.24,1.38,1.3
    7],
476.    [60,1.26,1.13,0.96,0.80,0.68,0.63,0.67,0.80,1.00,1.21,1.36,1.3
    6],
477.    [65,1.23,1.09,0.92,0.74,0.61,0.56,0.61,0.74,0.95,1.18,1.33,1.3
    3],
478.    [70,1.19,1.05,0.86,0.68,0.54,0.49,0.54,0.68,0.89,1.13,1.30,1.3
    0],
479.    [75,1.15,1.00,0.81,0.61,0.47,0.42,0.47,0.61,0.83,1.08,1.25,1.2
    6],
480.    [80,1.10,0.94,0.74,0.54,0.40,0.34,0.39,0.54,0.76,1.03,1.20,1.2
    1],
481.    [85,1.04,0.88,0.67,0.47,0.32,0.26,0.31,0.46,0.69,0.95,1.14,1.1
    6],
482.    [90,0.98,0.81,0.60,0.39,0.24,0.18,0.23,0.39,0.62,0.88,1.08,1.0
    9]
483. ];
484.
485. var K_34 = [
486.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
487.    [5,1.06,1.05,1.03,1.02,1.01,1.00,1.01,1.02,1.04,1.06,1.07,1.07
    ],
488.    [10,1.11,1.09,1.06,1.03,1.01,1.00,1.01,1.04,1.07,1.11,1.14,1.1
    3],
489.    [15,1.16,1.12,1.08,1.04,1.00,0.99,1.00,1.04,1.10,1.16,1.19,1.1
    9],
490.    [20,1.20,1.15,1.10,1.04,0.99,0.97,0.99,1.04,1.11,1.19,1.24,1.2
    4],
491.    [25,1.30,1.17,1.10,1.03,0.97,0.95,0.97,1.03,1.12,1.22,1.29,1.2
    8],
492.    [30,1.26,1.19,1.10,1.01,0.95,0.92,0.95,1.02,1.13,1.24,1.32,1.3
    1],
493.    [35,1.27,1.19,1.09,0.99,0.91,0.88,0.91,1.00,1.12,1.26,1.34,1.3
    4],
494.    [40,1.28,1.19,1.08,0.96,0.87,0.84,0.87,0.97,1.11,1.26,1.36,1.3
    5],
495.    [45,1.28,1.18,1.06,0.93,0.83,0.79,0.83,0.93,1.09,1.26,1.37,1.3
    6],
496.    [50,1.28,1.17,1.03,0.88,0.78,0.74,0.78,0.89,1.06,1.24,1.37,1.3
    6],

```

```

497.    [55,1.26,1.14,0.99,0.84,0.72,0.68,0.72,0.84,1.02,1.22,1.36,1.3
598.    5],
498.    [60,1.24,1.11,0.95,0.78,0.66,0.62,0.66,0.79,0.98,1.19,1.34,1.3
599.    4],
499.    [65,1.21,1.07,0.90,0.73,0.60,0.55,0.59,0.73,0.93,1.15,1.31,1.3
500.    1],
500.    [70,1.17,1.03,0.85,0.66,0.53,0.48,0.53,0.66,0.87,1.11,1.27,1.2
501.    8],
501.    [75,1.13,0.98,0.79,0.60,0.46,0.40,0.45,0.60,0.81,1.06,1.23,1.2
502.    4],
502.    [80,1.08,0.92,0.73,0.53,0.38,0.33,0.38,0.52,0.75,1.00,1.18,1.1
503.    9],
503.    [85,1.02,0.86,0.66,0.45,0.31,0.25,0.30,0.45,0.67,0.93,1.12,1.1
504.    3],
504.    [90,0.96,0.79,0.59,0.38,0.23,0.17,0.22,0.37,0.60,0.86,1.05,1.0
505.    7]
505. ];
506.
507.  var K_35 = [
508.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
509.    ],
510.    [5,1.06,1.05,1.04,1.02,1.01,1.01,1.01,1.02,1.04,1.06,1.07,1.07
511.    ],
511.    [10,1.12,1.10,1.07,1.04,1.02,1.01,1.02,1.04,1.08,1.12,1.15,1.1
512.    4],
512.    [15,1.17,1.14,1.09,1.05,1.02,1.00,1.02,1.05,1.11,1.17,1.21,1.2
513.    1],
513.    [20,1.22,1.17,1.11,1.05,1.01,0.99,1.01,1.06,1.13,1.22,1.27,1.2
514.    6],
514.    [25,1.25,1.20,1.12,1.05,0.99,0.97,0.99,1.05,1.15,1.25,1.32,1.3
515.    1],
515.    [30,1.28,1.21,1.13,1.04,0.97,0.94,0.94,1.04,1.15,1.28,1.36,1.3
516.    5],
516.    [35,1.31,1.22,1.12,1.02,0.94,0.91,0.94,1.02,1.15,1.29,1.39,1.3
517.    8],
517.    [40,1.22,1.23,1.11,0.99,0.90,0.87,0.90,1.00,1.14,1.30,1.41,1.4
518.    0],
518.    [45,1.33,1.22,1.09,0.96,0.86,0.82,0.86,0.97,1.13,1.30,1.42,1.4
519.    1],
519.    [50,1.32,1.21,1.07,0.92,0.81,0.77,0.81,0.93,1.10,1.30,1.43,1.4
520.    2],
520.    [55,1.31,1.19,1.03,0.87,0.76,0.72,0.76,0.88,1.07,1.28,1.42,1.4
521.    1],
521.    [60,1.29,1.16,0.99,0.82,0.70,0.66,0.70,0.83,1.03,1.25,1.42,1.4
522.    0],
522.    [65,1.27,1.12,0.95,0.77,0.64,0.59,0.64,0.77,0.98,1.22,1.38,1.3
523.    8],
523.    [70,1.23,1.08,0.90,0.71,0.57,0.52,0.57,0.71,0.93,1.18,1.35,1.3
524.    5],
524.    [75,1.19,1.03,0.84,0.64,0.50,0.45,0.50,0.64,0.87,1.13,1.31,1.3
525.    1],
525.    [80,1.14,0.98,0.78,0.57,0.43,0.37,0.42,0.57,0.80,1.07,1.26,1.2
526.    6],
526.    [85,1.09,0.92,0.71,0.50,0.35,0.29,0.34,0.50,0.73,1.00,1.20,1.2
527.    1],
527.    [90,1.02,0.85,0.64,0.42,0.27,0.21,0.26,0.42,0.66,0.93,1.13,1.1
528.    5]
528. ];
529.  var K_36 = [

```

```

530.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
531.    [5,1.07,1.05,1.04,1.02,1.01,1.01,1.01,1.03,1.05,1.07,1.08,1.08
    ],
532.    [10,1.13,1.10,1.07,1.04,1.02,1.01,1.02,10.5,1.08,1.13,1.15,1.1
533.    5],
533.    [15,1.18,1.14,1.10,1.05,1.02,1.01,1.02,1.06,1.12,1.18,1.22,1.2
534.    1],
534.    [20,1.22,1.18,1.12,1.06,1.01,0.99,1.01,1.06,1.14,1.22,1.28,1.2
535.    7],
535.    [25,1.26,1.20,1.13,1.05,1.00,0.98,1.00,1.06,1.16,1.26,1.33,1.3
536.    2],
536.    [30,1.29,1.22,1.13,1.04,0.98,0.95,0.98,1.05,1.16,1.29,1.37,1.3
537.    6],
537.    [35,1.32,1.23,1.13,1.02,0.95,0.92,0.95,1.03,1.16,1.31,1.40,1.3
538.    9],
538.    [40,1.33,1.24,1.12,1.00,0.91,0.88,0.91,1.01,1.16,1.32,1.43,1.4
539.    1],
539.    [45,1.34,1.23,1.10,0.97,0.87,0.84,0.87,0.98,1.14,1.32,1.44,1.4
540.    3],
540.    [50,1.34,1.22,1.08,0.93,0.82,0.78,0.82,0.94,1.12,1.31,1.45,1.4
541.    4],
541.    [55,1.33,1.20,1.05,0.89,0.77,0.73,0.77,0.90,1.08,1.30,1.44,1.4
542.    3],
542.    [60,1.31,1.17,1.01,0.84,0.71,0.67,0.71,0.84,1.50,1.27,1.43,1.4
543.    2],
543.    [65,1.29,1.14,0.96,0.78,0.65,0.60,0.65,0.79,1.00,1.24,1.41,1.4
544.    0],
544.    [70,1.25,1.10,0.91,0.72,0.59,0.53,0.58,0.73,0.95,1.20,1.37,1.3
545.    7],
545.    [75,1.21,1.05,0.85,0.66,0.52,0.46,0.51,0.66,0.89,1.15,1.33,1.3
546.    3],
546.    [80,1.16,1.00,0.79,0.59,0.44,0.39,0.44,0.59,0.82,1.09,1.28,1.2
547.    9],
547.    [85,1.11,0.94,0.73,0.52,0.37,0.31,0.36,0.51,0.75,1.03,1.23,1.2
548.    3],
548.    [90,1.05,0.87,0.65,0.44,0.29,0.23,0.28,0.44,0.68,0.96,1.16,1.1
549.    7],
549. ];
550. var K_37 = [
551.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
552.    ],
552.    [5,1.07,1.06,1.04,1.03,1.01,1.01,1.02,1.03,1.05,1.07,1.08,1.08
553.    ],
553.    [10,1.13,1.10,1.08,1.05,1.02,1.01,1.02,1.05,1.09,1.13,1.16,1.1
554.    5],
554.    [15,1.18,1.15,1.10,1.06,1.02,1.01,1.02,1.06,1.12,1.19,1.23,1.2
555.    2],
555.    [20,1.23,1.18,1.12,1.06,1.02,1.00,1.02,1.07,1.15,1.23,1.29,1.2
556.    8],
556.    [25,1.27,1.21,1.14,1.06,1.00,0.98,1.00,1.07,1.16,1.27,1.34,1.3
557.    3],
557.    [30,1.30,1.23,1.14,1.05,0.98,0.96,0.98,1.06,1.17,1.30,1.38,1.3
558.    7],
558.    [35,1.33,1.24,1.14,1.03,0.96,0.93,0.96,1.04,1.17,1.32,1.42,1.4
559.    1],
559.    [40,1.35,1.25,1.13,1.01,0.92,0.89,0.92,1.02,1.17,1.34,1.44,1.4
560.    3],
560.    [45,1.35,1.25,1.11,0.98,0.88,0.85,0.88,0.99,1.15,1.34,1.46,1.4
561.    5],

```

```

561.    [50,1.35,1.24,1.09,0.94,0.84,0.80,0.84,0.95,1.13,1.33,1.47,1.4
562.    6],
563.    [55,1.35,1.22,1.06,0.90,0.78,0.74,0.78,0.91,1.10,1.32,1.47,1.4
564.    5],
565.    [60,1.33,1.19,1.02,0.85,0.73,0.68,0.73,0.86,1.06,1.30,1.45,1.4
566.    4],
567.    [65,1.31,1.16,0.98,0.80,0.67,0.62,0.66,0.80,1.02,1.26,1.43,1.4
568.    2],
569.    [70,1.27,1.12,0.93,0.74,0.60,0.55,0.60,0.74,0.90,1.22,1.40,1.4
570.    0],
571.    [75,1.23,1.07,0.87,0.67,0.53,0.48,0.53,0.68,0.91,1.17,1.36,1.3
572.    6],
573.    [80,1.19,1.02,0.81,0.60,0.46,0.40,0.45,0.60,0.84,1.12,1.31,1.3
574.    1],
575.    [85,1.13,0.96,0.74,0.53,0.38,0.32,0.38,0.53,0.77,1.05,1.26,1.2
576.    6],
577.    [90,1.07,0.89,0.67,0.46,0.30,0.25,0.30,0.45,0.70,0.98,1.19,1.2
578.    0],
579. ];
580. var K_38 = [
581.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
582.    ],
583.    [5,1.07,1.06,1.04,1.03,1.02,1.01,1.02,1.03,1.05,1.07,1.08,1.08
584.    ],
585.    [10,1.13,1.11,1.08,1.05,1.02,1.02,1.03,1.05,1.09,1.14,1.16,1.1
586.    5],
587.    [15,1.19,1.15,1.11,1.06,1.03,1.01,1.02,1.07,1.13,1.19,1.23,1.2
588.    2],
589.    [20,1.24,1.19,1.13,1.07,1.02,1.01,1.02,1.07,1.15,1.24,1.30,1.2
590.    9],
591.    [25,1.28,1.22,1.14,1.07,1.01,0.99,1.01,1.08,1.17,1.28,1.35,1.3
592.    4],
593.    [30,1.31,1.24,1.15,1.06,0.99,0.97,0.99,1.07,1.18,1.31,1.40,1.3
594.    8],
595.    [35,1.34,1.25,1.15,1.04,0.96,0.94,0.97,1.05,1.19,1.34,1.43,1.4
596.    2],
597.    [40,1.36,1.26,1.14,1.02,0.93,0.90,0.93,1.03,1.18,1.35,1.46,1.4
598.    5],
599.    [45,1.37,1.26,1.13,0.99,0.89,0.86,0.89,1.00,1.17,1.36,1.48,1.4
600.    7],
601.    [50,1.37,1.25,1.10,0.96,0.85,0.81,0.85,0.97,1.15,1.35,1.49,1.4
602.    8],
603.    [55,1.36,1.23,1.07,0.91,0.80,0.75,0.80,0.92,1.12,1.34,1.49,1.4
604.    8],
605.    [60,1.35,1.21,1.04,0.86,0.74,0.69,0.74,0.87,1.08,1.32,1.48,1.4
606.    7],
607.    [65,1.33,1.18,0.99,0.81,0.68,0.63,0.68,0.82,1.04,1.29,1.46,1.4
608.    5],
609.    [70,1.29,1.14,0.94,0.75,0.61,0.56,0.61,0.76,0.98,1.25,1.43,1.4
610.    2],
611.    [75,1.25,1.09,0.89,0.69,0.54,0.49,0.54,0.69,0.93,1.20,1.39,1.3
612.    9],
613.    [80,1.21,1.04,0.83,0.62,0.47,0.42,0.47,0.62,0.86,1.14,1.34,1.3
614.    4],
615.    [85,1.15,0.98,0.76,0.55,0.40,0.34,0.39,0.55,0.79,1.08,1.29,1.2
616.    9],
617.    [90,1.09,0.91,0.69,0.47,0.32,0.26,0.31,0.47,0.72,1.01,1.22,1.2
618.    3],
619. ];
620. var K_39 = [

```

```

593.      [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
594.      [5,1.07,1.06,1.04,1.03,1.02,1.01,1.02,1.03,1.05,1.07,1.09,1.08
    ],
595.      [10,1.14,1.11,1.08,1.05,1.03,1.02,1.03,1.06,1.10,1.14,1.17,1.1
    6],
596.      [15,1.19,1.16,1.11,1.07,1.03,1.02,1.03,1.07,1.13,1.20,1.24,1.2
    3],
597.      [20,1.25,1.20,1.14,1.07,1.03,1.01,1.03,1.08,1.16,1.25,1.31,1.2
    9],
598.      [25,1.29,1.23,1.15,1.07,1.02,1.00,1.02,1.08,1.18,1.29,1.36,1.3
    5],
599.      [30,1.33,1.25,1.16,1.07,1.00,0.97,1.00,1.08,1.19,1.33,1.41,1.4
    0],
600.      [35,1.35,1.27,1.16,1.05,0.97,0.94,0.98,1.06,1.20,1.35,1.45,1.4
    3],
601.      [40,1.37,1.27,1.16,1.03,0.94,0.91,0.94,1.04,1.19,1.37,1.48,1.4
    6],
602.      [45,1.38,1.27,1.14,1.00,0.90,0.87,0.90,1.01,1.18,1.37,1.50,1.4
    8],
603.      [50,1.39,1.26,1.12,0.97,0.86,0.82,0.86,0.98,1.16,1.37,1.51,1.4
    9],
604.      [55,1.38,1.25,1.09,0.93,0.81,0.77,0.81,0.94,1.13,1.36,1.51,1.5
    0],
605.      [60,1.37,1.22,1.05,0.88,0.75,0.71,0.75,0.89,1.10,1.34,1.51,1.4
    9],
606.      [65,1.35,1.19,1.01,0.83,0.69,0.65,0.69,0.83,1.05,1.31,1.49,1.4
    7],
607.      [70,1.32,1.15,0.96,0.77,0.63,0.58,0.63,0.77,1.00,1.27,1.46,1.4
    5],
608.      [75,1.22,1.11,0.91,0.70,0.56,0.51,0.56,0.71,0.95,1.23,1.42,1.4
    1],
609.      [80,1.23,1.06,0.84,0.64,0.49,0.43,0.48,0.64,0.88,1.17,1.37,1.3
    7],
610.      [85,1.18,1.00,0.78,0.56,0.41,0.35,0.41,0.56,0.81,1.11,1.32,1.3
    2],
611.      [90,1.12,0.93,0.71,0.49,0.33,0.28,0.33,0.49,0.74,1.04,1.25,1.2
    6],
612.  ];
613.  var K_40 = [
614.      [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
615.      [5,1.07,1.06,1.05,1.03,1.02,1.01,1.02,1.03,1.05,1.08,1.09,1.09
    ],
616.      [10,1.14,1.11,1.08,1.05,1.03,1.02,1.03,1.06,1.10,1.14,1.17,1.1
    6],
617.      [15,1.20,1.16,1.12,1.07,1.03,1.02,1.04,1.08,1.14,1.21,1.25,1.2
    4],
618.      [20,1.25,1.20,1.14,1.08,1.03,1.02,1.03,1.09,1.17,1.26,1.32,1.3
    0],
619.      [25,1.30,1.23,1.16,1.08,1.02,1.00,1.02,1.09,1.19,1.30,1.38,1.3
    6],
620.      [30,1.34,1.26,1.17,1.07,1.01,0.98,1.01,1.09,1.20,1.34,1.43,1.4
    1],
621.      [35,1.37,1.28,1.17,1.06,0.98,0.95,0.98,1.07,1.21,1.37,1.47,1.4
    5],
622.      [40,1.39,1.29,1.16,1.04,0.95,0.92,0.95,1.05,1.21,1.39,1.50,1.4
    8],
623.      [45,1.40,1.29,1.15,1.01,0.91,0.88,0.92,1.03,1.20,1.39,1.52,1.5
    0],

```

```

624.    [50,1.41,1.28,1.13,0.98,0.87,0.83,0.87,0.99,1.18,1.39,1.54,1.5
2],
625.    [55,1.40,1.27,1.10,0.94,0.82,0.78,0.82,0.95,1.15,1.38,1.54,1.5
2],
626.    [60,1.39,1.24,1.07,0.89,0.77,0.72,0.77,0.90,1.12,1.36,1.53,1.5
1],
627.    [65,1.37,1.21,1.03,0.84,0.71,0.66,0.71,0.85,1.07,1.34,1.51,1.5
0],
628.    [70,1.34,1.17,0.98,0.78,0.64,0.59,0.64,0.79,1.02,1.30,1.49,1.4
7],
629.    [75,1.30,1.13,0.92,0.72,0.57,0.52,0.57,0.73,0.97,1.25,1.45,1.4
4],
630.    [80,1.25,1.08,0.86,0.65,0.50,0.45,0.50,0.66,0.90,1.20,1.41,1.4
0],
631.    [85,1.20,1.02,0.80,0.58,0.43,0.37,0.42,0.58,0.84,1.14,1.35,1.3
5],
632.    [90,1.14,0.95,0.73,0.50,0.35,0.29,0.34,0.50,0.76,1.07,1.29,1.2
9],
633. ];
634. var K_41 = [
635.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
],
636.    [5,1.07,1.06,1.05,1.03,1.02,1.02,1.02,1.03,1.05,1.08,1.09,1.09
],
637.    [10,1.14,1.12,1.09,1.06,1.03,1.02,1.03,1.06,1.11,1.15,1.18,1.1
7],
638.    [15,1.21,1.17,1.12,1.07,1.04,1.03,1.04,1.08,1.14,1.21,1.26,1.2
4],
639.    [20,1.26,1.21,1.15,1.08,1.04,1.02,1.04,1.09,1.17,1.27,1.33,1.3
1],
640.    [25,1.31,1.24,1.17,1.09,1.03,1.01,1.03,1.10,1.20,1.32,1.39,1.3
7],
641.    [30,1.35,1.27,1.18,1.08,1.01,0.99,1.02,1.09,1.21,1.35,1.44,1.4
2],
642.    [35,1.38,1.29,1.18,1.07,0.99,0.96,0.99,1.08,1.22,1.38,1.49,1.4
7],
643.    [40,1.40,1.30,1.18,1.05,0.96,0.93,0.96,1.06,1.22,1.40,1.52,1.5
0],
644.    [45,1.42,1.30,1.16,1.03,0.93,0.89,0.93,1.04,1.21,1.41,1.55,1.5
2],
645.    [50,1.42,1.30,1.14,0.99,0.88,0.84,0.88,1.01,1.19,1.41,1.56,1.5
4],
646.    [55,1.42,1.28,1.12,0.95,0.83,0.79,0.84,0.97,1.17,1.41,1.57,1.5
4],
647.    [60,1.41,1.26,1.08,0.91,0.78,0.73,0.78,0.92,1.14,1.39,1.56,1.5
4],
648.    [65,1.39,1.23,1.04,0.85,0.72,0.67,0.72,0.87,1.09,1.36,1.54,1.5
3],
649.    [70,1.36,1.19,0.99,0.80,0.66,0.61,0.66,0.81,1.04,1.32,1.52,1.5
0],
650.    [75,1.32,1.15,0.94,0.73,0.59,0.54,0.59,0.74,0.99,1.28,1.48,1.4
7],
651.    [80,1.28,1.10,0.88,0.67,0.52,0.46,0.52,0.67,0.93,1.23,1.44,1.4
3],
652.    [85,1.23,1.04,0.82,0.60,0.44,0.39,0.44,0.60,0.86,1.16,1.38,1.3
8],
653.    [90,1.17,0.98,0.74,0.52,0.36,0.31,0.36,0.52,0.78,1.09,1.32,1.3
2],
654. ];
655.
656.

```

```

657.
658.   var K_42 = [
659.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
660.     [5,1.08,1.06,1.05,1.03,1.02,1.02,1.02,1.04,1.06,1.08,1.09,1.09],
661.     [10,1.15,1.12,1.09,1.06,1.04,1.03,1.04,1.06,1.11,1.15,1.18,1.17],
662.     [15,1.21,1.17,1.13,1.08,1.04,1.03,1.04,1.09,1.15,1.22,1.26,1.25],
663.     [20,1.27,1.21,1.15,1.09,1.04,1.03,1.05,1.10,1.18,1.28,1.34,1.32],
664.     [25,1.32,1.25,1.17,1.09,1.04,1.01,1.04,1.10,1.21,1.33,1.40,1.38],
665.     [30,1.36,1.28,1.19,1.09,1.02,1.00,1.02,1.10,1.23,1.37,1.46,1.44],
666.     [35,1.39,1.30,1.19,1.08,1.00,0.97,1.00,1.09,1.23,1.40,1.51,1.48],
667.     [40,1.42,1.31,1.19,1.06,0.97,0.94,0.97,1.08,1.24,1.42,1.54,1.52],
668.     [45,1.43,1.32,1.18,1.04,0.94,0.90,0.94,1.05,1.23,1.43,1.57,1.54],
669.     [50,1.44,1.31,1.16,1.00,0.89,0.86,0.90,1.02,1.21,1.44,1.59,1.56],
670.     [55,1.44,1.30,1.13,0.97,0.85,0.80,0.85,0.98,1.19,1.43,1.59,1.57],
671.     [60,1.43,1.28,1.10,0.92,0.79,0.75,0.80,0.93,1.15,1.41,1.59,1.57],
672.     [65,1.41,1.25,1.06,0.87,0.74,0.69,0.74,0.88,1.11,1.39,1.57,1.56],
673.     [70,1.38,1.21,1.01,0.81,0.67,0.62,0.67,0.82,1.07,1.35,1.55,1.53],
674.     [75,1.35,1.17,0.96,0.75,0.60,0.55,0.60,0.76,1.01,1.31,1.42,1.50],
675.     [80,1.30,1.12,0.90,0.68,0.53,0.48,0.53,0.69,0.95,1.25,1.47,1.46],
676.     [85,1.25,1.06,0.83,0.61,0.46,0.40,0.46,0.62,0.88,1.19,1.42,1.41],
677.     [90,1.19,1.00,0.76,0.54,0.38,0.32,0.38,0.54,0.81,1.12,1.36,1.35],
678.   ];
679.   var K_43 = [
680.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
681.     [5,1.08,1.07,1.05,1.03,1.02,1.02,1.02,1.04,1.06,1.08,1.10,1.09],
682.     [10,1.15,1.12,1.09,1.06,1.04,1.03,1.04,1.07,1.11,1.16,1.19,1.18],
683.     [15,1.22,1.18,1.13,1.08,1.05,1.03,1.05,1.09,1.15,1.23,1.27,1.26],
684.     [20,1.28,1.22,1.16,1.09,1.05,1.03,1.05,1.10,1.19,1.29,1.35,1.33],
685.     [25,1.33,1.26,1.18,1.10,1.04,1.02,1.04,1.11,1.22,1.34,1.42,1.40],
686.     [30,1.37,1.29,1.20,1.10,1.03,1.00,1.03,1.11,1.24,1.38,1.48,1.45],
687.     [35,1.41,1.31,1.20,1.09,1.01,0.98,1.01,1.10,1.25,1.42,1.52,1.50],
688.     [40,1.43,1.33,1.20,1.07,0.98,0.95,0.98,1.09,1.25,1.44,1.56,1.54],

```

```

689.    [45,1.45,1.33,1.19,1.05,0.95,0.91,0.95,1.06,1.24,1.45,1.59,1.5
700.    7],
690.    [50,1.46,1.33,1.17,1.02,0.91,0.87,0.91,1.03,1.23,1.46,1.61,1.5
701.    8],
691.    [55,1.46,1.32,1.15,0.98,0.86,0.82,0.86,1.00,1.21,1.45,1.62,1.5
702.    9],
692.    [60,1.45,1.30,1.12,0.94,0.81,0.76,0.81,0.95,1.17,1.44,1.62,1.5
703.    9],
693.    [65,1.43,1.27,1.08,0.89,0.75,0.70,0.75,0.90,1.13,1.41,1.61,1.5
704.    8],
694.    [70,1.41,1.23,1.03,0.83,0.69,0.64,0.69,0.84,1.09,1.38,1.58,1.5
705.    6],
695.    [75,1.37,1.19,0.98,0.77,0.62,0.57,0.62,0.78,1.03,1.34,1.55,1.5
706.    3],
696.    [80,1.33,1.14,0.92,0.70,0.55,0.49,0.55,0.71,0.97,1.28,1.51,1.4
707.    9],
697.    [85,1.28,1.08,0.85,0.63,0.47,0.42,0.47,0.64,0.90,1.22,1.45,1.4
708.    4],
698.    [90,1.22,1.02,0.78,0.56,0.40,0.34,0.39,0.56,0.83,1.16,1.39,1.3
709.    8],
699. ];
700. var K_44 = [
701.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
702.    ],
703.    [5,1.08,1.07,1.05,1.04,1.02,1.02,1.02,1.04,1.06,1.09,1.10,1.10
704.    ],
705.    [10,1.16,1.13,1.10,1.06,1.04,1.03,1.04,1.07,1.11,1.16,1.19,1.1
706.    8],
707.    [15,1.22,1.18,1.13,1.09,1.05,1.04,1.05,1.09,1.16,1.23,1.28,1.2
708.    7],
709.    [20,1.28,1.23,1.17,1.10,1.05,1.04,1.06,1.11,1.20,1.30,1.36,1.3
710.    4],
711.    [25,1.34,1.27,1.19,1.11,1.05,1.03,1.05,1.12,1.23,1.35,1.43,1.4
712.    1],
713.    [30,1.38,1.30,1.20,1.11,1.04,1.01,1.05,1.12,1.25,1.40,1.49,1.4
714.    7],
715.    [35,1.42,1.32,1.21,1.10,1.02,0.99,1.02,1.11,1.26,1.43,1.54,1.5
716.    2],
717.    [40,1.45,1.34,1.21,1.08,0.99,0.96,1.00,1.10,1.26,1.46,1.59,1.5
718.    6],
719.    [45,1.47,1.35,1.20,1.06,0.96,0.92,0.96,1.08,1.26,1.48,1.62,1.5
720.    9],
721.    [50,1.48,1.34,1.19,1.03,0.92,0.88,0.92,1.05,1.25,1.48,1.64,1.6
722.    1],
723.    [55,1.48,1.33,1.16,0.99,0.87,0.83,0.88,1.01,1.22,1.48,1.65,1.6
724.    2],
725.    [60,1.47,1.32,1.13,0.95,0.82,0.78,0.82,0.97,1.19,1.47,1.65,1.6
726.    2],
727.    [65,1.46,1.29,1.09,0.90,0.76,0.72,0.77,0.92,1.16,1.44,1.64,1.6
728.    1],
729.    [70,1.43,1.26,1.05,0.85,0.70,0.65,0.70,0.86,1.11,1.41,1.62,1.5
730.    9],
731.    [75,1.40,1.21,1.00,0.78,0.64,0.58,0.64,0.80,1.06,1.37,1.59,1.5
732.    6],
733.    [80,1.36,1.16,0.94,0.72,0.56,0.51,0.56,0.73,0.99,1.32,1.54,1.5
734.    2],
735.    [85,1.31,1.11,0.87,0.65,0.49,0.43,0.49,0.66,0.93,1.26,1.49,1.4
736.    8],
737.    [90,1.25,1.04,0.80,0.57,0.41,0.35,0.41,0.58,0.85,1.19,1.43,1.4
738.    2],
739. ];

```



```

721.
722.   var K_45 = [
723.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
724.     [5,1.08,1.07,1.05,1.04,1.03,1.02,1.03,1.04,1.06,1.09,1.10,1.10],
725.     [10,1.16,1.13,1.10,1.07,1.04,1.04,1.05,1.07,1.12,1.17,1.20,1.19],
726.     [15,1.23,1.19,1.14,1.09,1.05,1.04,1.06,1.10,1.17,1.24,1.29,1.27],
727.     [20,1.29,1.24,1.17,1.11,1.06,1.04,1.06,1.12,1.21,1.31,1.37,1.35],
728.     [25,1.35,1.28,1.20,1.11,1.06,1.03,1.06,1.13,1.24,1.36,1.45,1.42],
729.     [30,1.40,1.31,1.21,1.12,1.04,1.02,1.05,1.13,1.26,1.41,1.51,1.48],
730.     [35,1.43,1.34,1.22,1.11,1.03,1.00,1.03,1.12,1.27,1.45,1.56,1.53],
731.     [40,1.46,1.35,1.22,1.09,1.00,0.97,1.01,1.11,1.28,1.48,1.61,1.58],
732.     [45,1.49,1.36,1.22,1.07,0.97,0.93,0.97,1.09,1.28,1.50,1.64,1.61],
733.     [50,1.50,1.36,1.20,1.04,0.93,0.89,0.94,1.06,1.26,1.51,1.67,1.63],
734.     [55,1.50,1.35,1.18,1.01,0.89,0.84,0.89,1.03,1.24,1.50,1.68,1.65],
735.     [60,1.50,1.34,1.15,0.97,0.84,0.79,0.84,0.98,1.21,1.49,1.68,1.65],
736.     [65,1.48,1.31,1.11,0.92,0.78,0.73,0.78,0.93,1.18,1.47,1.67,1.64],
737.     [70,1.46,1.28,1.07,0.86,0.72,0.67,0.72,0.88,1.13,1.44,1.65,1.62],
738.     [75,1.43,1.24,1.02,0.80,0.65,0.60,0.65,0.82,1.08,1.40,1.62,1.60],
739.     [80,1.38,1.19,0.96,0.74,0.58,0.53,0.58,0.75,1.02,1.35,1.58,1.56],
740.     [85,1.33,1.13,0.89,0.66,0.51,0.45,0.51,0.67,0.95,1.29,1.53,1.51],
741.     [90,1.28,1.07,0.82,0.59,0.43,0.37,0.43,0.60,0.88,1.22,1.47,1.45],
742.   ];
743.   var K_48 = [
744.     [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
745.     [5,1.09,1.07,1.06,1.04,1.03,1.03,1.03,1.05,1.07,1.10,1.11,1.11],
746.     [10,1.17,1.14,1.11,1.08,1.05,1.04,1.05,1.08,1.13,1.19,1.22,1.21],
747.     [15,1.20,1.20,1.15,1.10,1.07,1.06,1.06,1.11,1.18,1.27,1.32,1.30],
748.     [20,1.32,1.26,1.19,1.12,1.08,1.06,1.06,1.14,1.23,1.34,1.41,1.39],
749.     [25,1.38,1.31,1.22,1.14,1.08,1.06,1.06,1.15,1.27,1.41,1.49,1.46],
750.     [30,1.43,1.34,1.24,1.14,1.07,1.04,1.05,1.16,1.30,1.46,1.57,1.53],
751.     [35,1.48,1.37,1.26,1.14,1.06,1.03,1.03,1.16,1.32,1.51,1.63,1.59],
752.     [40,1.52,1.40,1.26,1.13,1.03,1.00,1.01,1.15,1.33,1.54,1.68,1.64],

```

```

753.    [45,1.54,1.41,1.26,1.11,1.00,0.97,0.97,1.13,1.33,1.57,1.73,1.6
8],
754.    [50,1.56,1.41,1.25,1.08,0.97,0.93,0.94,1.11,1.32,1.58,1.76,1.7
1],
755.    [55,1.57,1.41,1.23,1.05,0.93,0.88,0.89,1.07,1.31,1.59,1.78,1.7
3],
756.    [60,1.57,1.40,1.20,1.01,0.88,0.83,0.84,1.03,1.28,1.58,1.79,1.7
4],
757.    [65,1.56,1.38,1.17,0.97,0.82,0.78,0.78,0.99,1.25,1.56,1.78,1.7
4],
758.    [70,1.54,1.34,1.13,0.91,0.76,0.71,0.72,0.93,1.20,1.54,1.77,1.7
3],
759.    [75,1.51,1.31,1.08,0.85,0.70,0.65,0.65,0.87,1.15,1.50,1.74,1.7
0],
760.    [80,1.47,1.26,1.02,0.79,0.63,0.57,0.58,0.81,1.09,1.45,1.70,1.6
7],
761.    [85,1.42,1.21,0.96,0.72,0.56,0.50,0.51,0.73,1.03,1.39,1.66,1.6
2],
762.    [90,1.37,1.14,0.89,0.65,0.48,0.42,0.43,0.66,0.95,1.33,1.60,1.5
7],
763. ];
764. var K_49 = [
765.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
],
766.    [5,1.09,1.08,1.06,1.04,1.03,1.03,1.03,1.05,1.07,1.10,1.12,1.11
],
767.    [10,1.18,1.15,1.11,1.08,1.06,1.05,1.06,1.09,1.13,1.19,1.23,1.2
1],
768.    [15,1.26,1.21,1.16,1.11,1.07,1.06,1.08,1.12,1.19,1.28,1.33,1.3
1],
769.    [20,1.33,1.27,1.20,1.13,1.08,1.06,1.09,1.14,1.24,1.35,1.43,1.4
0],
770.    [25,1.39,1.32,1.23,1.14,1.08,1.06,1.09,1.16,1.28,1.42,1.51,1.4
8],
771.    [30,1.45,1.36,1.25,1.15,1.08,1.05,1.08,1.17,1.31,1.48,1.59,1.5
5],
772.    [35,1.50,1.39,1.27,1.15,1.06,1.04,1.07,1.17,1.33,1.53,1.66,1.6
1],
773.    [40,1.53,1.41,1.28,1.14,1.04,1.01,1.05,1.16,1.34,1.57,1.71,1.6
7],
774.    [45,1.56,1.43,1.27,1.12,1.02,0.98,1.02,1.15,1.35,1.59,1.76,1.7
1],
775.    [50,1.58,1.43,1.26,1.10,0.98,0.94,0.99,1.12,1.34,1.61,1.79,1.7
4],
776.    [55,1.59,1.43,1.25,1.07,0.94,0.90,0.95,1.09,1.33,1.62,1.81,1.7
6],
777.    [60,1.59,1.42,1.22,1.03,0.89,0.85,0.90,1.05,1.30,1.61,1.82,1.7
7],
778.    [65,1.59,1.40,1.19,0.98,0.84,0.79,0.84,1.00,1.27,1.60,1.82,1.7
7],
779.    [70,1.57,1.37,1.15,0.93,0.78,0.73,0.78,0.95,1.23,1.57,1.81,1.7
6],
780.    [75,1.54,1.33,1.10,0.87,0.72,0.66,0.72,0.89,1.18,1.53,1.79,1.7
4],
781.    [80,1.50,1.29,1.04,0.81,0.65,0.59,0.65,0.83,1.12,1.49,1.75,1.7
1],
782.    [85,1.45,1.23,0.98,0.74,0.57,0.52,0.57,0.75,1.05,1.43,1.70,1.6
6],
783.    [90,1.40,1.17,0.91,0.66,0.50,0.44,0.50,0.68,0.98,1.36,1.64,1.6
1],
784. ];

```

```

785.  var K_50 = [
786.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
787.    [5,1.09,1.08,1.06,1.04,1.03,1.03,1.03,1.05,1.07,1.10,1.12,1.11],
788.    [10,1.18,1.15,1.12,1.08,1.06,1.05,1.06,1.09,1.14,1.20,1.23,1.22],
789.    [15,1.26,1.22,1.17,1.11,1.08,1.06,1.08,1.12,1.20,1.29,1.34,1.32],
790.    [20,1.34,1.28,1.21,1.14,1.09,1.07,1.09,1.15,1.25,1.37,1.44,1.41],
791.    [25,1.40,1.33,1.24,1.15,1.09,1.07,1.10,1.17,1.29,1.44,1.53,1.49],
792.    [30,1.46,1.37,1.26,1.16,1.09,1.06,1.09,1.18,1.32,1.50,1.61,1.57],
793.    [35,1.51,1.40,1.28,1.16,1.07,1.05,1.08,1.18,1.35,1.55,1.68,1.64],
794.    [40,1.55,1.43,1.29,1.15,1.06,1.03,1.06,1.17,1.36,1.59,1.74,1.69],
795.    [45,1.58,1.44,1.29,1.14,1.03,0.99,1.04,1.16,1.37,1.62,1.79,1.74],
796.    [50,1.61,1.45,1.28,1.11,1.00,0.96,1.00,1.14,1.36,1.64,1.83,1.77],
797.    [55,1.62,1.45,1.26,1.08,0.96,0.91,0.96,1.11,1.35,1.65,1.85,1.80],
798.    [60,1.62,1.44,1.24,1.04,0.91,0.86,0.91,1.07,1.33,1.65,1.86,1.81],
799.    [65,1.61,1.42,1.21,1.00,0.86,0.81,0.86,1.02,1.29,1.63,1.86,1.81],
800.    [70,1.60,1.39,1.17,0.95,0.80,0.74,0.80,0.97,1.25,1.61,1.85,1.80],
801.    [75,1.57,1.36,1.12,0.89,0.73,0.68,0.74,0.91,1.20,1.57,1.83,1.78],
802.    [80,1.53,1.31,1.06,0.83,0.66,0.61,0.67,0.85,1.15,1.53,1.80,1.75],
803.    [85,1.49,1.26,1.00,0.76,0.59,0.53,0.59,0.78,1.08,1.47,1.75,1.71],
804.    [90,1.43,1.20,0.93,0.68,0.51,0.45,0.51,0.70,1.01,1.40,1.69,1.65],
805.  ];
806.  var K_51 = [
807.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00],
808.    [5,1.10,1.08,1.06,1.05,1.03,1.03,1.04,1.05,1.08,1.11,1.12,1.12],
809.    [10,1.19,1.16,1.12,1.09,1.06,1.05,1.06,1.09,1.14,1.20,1.24,1.23],
810.    [15,1.27,1.22,1.17,1.12,1.08,1.07,1.08,1.13,1.20,1.30,1.35,1.33],
811.    [20,1.35,1.28,1.21,1.14,1.09,1.08,1.10,1.16,1.26,1.38,1.46,1.42],
812.    [25,1.42,1.34,1.25,1.16,1.10,1.08,1.10,1.18,1.30,1.45,1.55,1.51],
813.    [30,1.48,1.38,1.28,1.17,1.09,1.07,1.10,1.19,1.34,1.52,1.63,1.59],
814.    [35,1.53,1.42,1.29,1.17,1.08,1.06,1.09,1.19,1.36,1.57,1.71,1.66],
815.    [40,1.57,1.44,1.30,1.16,1.07,1.03,1.07,1.19,1.38,1.61,1.77,1.73],
816.    [45,1.61,1.46,1.31,1.15,1.04,1.00,1.05,1.18,1.39,1.65,1.82,1.77],

```

```

817.    [50,1.63,1.47,1.30,1.13,1.01,0.97,1.02,1.15,1.38,1.67,1.86,1.8
      0],
818.    [55,1.64,1.47,1.28,1.10,0.97,0.93,0.98,1.12,1.37,1.68,1.89,1.8
      3],
819.    [60,1.65,1.46,1.26,1.06,0.92,0.88,0.93,1.09,1.35,1.68,1.90,1.8
      4],
820.    [65,1.64,1.45,1.23,1.02,0.87,0.82,0.88,1.04,1.32,1.67,1.91,1.8
      5],
821.    [70,1.63,1.42,1.19,0.97,0.81,0.76,0.82,0.99,1.28,1.64,1.90,1.8
      4],
822.    [75,1.60,1.38,1.14,0.91,0.75,0.69,0.75,0.93,1.23,1.61,1.88,1.8
      2],
823.    [80,1.57,1.34,1.09,0.85,0.68,0.62,0.68,0.87,1.17,1.57,1.84,1.7
      9],
824.    [85,1.52,1.29,1.02,0.78,0.61,0.55,0.61,0.80,1.11,1.51,1.80,1.7
      5],
825.    [90,1.47,1.23,0.96,0.70,0.53,0.47,0.53,0.72,1.04,1.45,1.74,1.7
      0],
826. ];
827. var K_52 = [
828.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
      ],
829.    [5,1.10,1.08,1.07,1.05,1.04,1.03,1.04,1.05,1.08,1.11,1.13,1.12
      ],
830.    [10,1.19,1.16,1.12,1.09,1.06,1.06,1.07,1.10,1.15,1.21,1.25,1.2
      3],
831.    [15,1.28,1.23,1.18,1.12,1.09,1.07,1.09,1.14,1.21,1.31,1.36,1.3
      4],
832.    [20,1.36,1.29,1.22,1.15,1.10,1.08,1.10,1.17,1.27,1.39,1.47,1.4
      4],
833.    [25,1.43,1.35,1.26,1.17,1.10,1.08,1.11,1.19,1.31,1.47,1.57,1.5
      3],
834.    [30,1.49,1.39,1.29,1.18,1.10,1.08,1.11,1.20,1.35,1.54,1.66,1.6
      1],
835.    [35,1.55,1.43,1.31,1.18,1.09,1.06,1.10,1.21,1.38,1.59,1.73,1.6
      8],
836.    [40,1.59,1.46,1.32,1.18,1.08,1.04,1.08,1.20,1.40,1.64,1.80,1.7
      4],
837.    [45,1.63,1.48,1.32,1.16,1.05,1.02,1.06,1.19,1.41,1.68,1.86,1.7
      9],
838.    [50,1.65,1.49,1.32,1.14,1.05,0.98,1.03,1.17,1.41,1.70,1.90,1.8
      4],
839.    [55,1.67,1.49,1.30,1.11,0.98,0.94,0.99,1.14,1.39,1.71,1.93,1.8
      6],
840.    [60,1.68,1.49,1.28,1.08,0.94,0.89,0.95,1.11,1.38,1.72,1.95,1.8
      8],
841.    [65,1.67,1.47,1.25,1.03,0.89,0.84,0.89,1.06,1.35,1.71,1.95,1.8
      9],
842.    [70,1.66,1.44,1.21,0.98,0.83,0.78,0.84,1.01,1.31,1.68,1.95,1.8
      8],
843.    [75,1.63,1.41,1.16,0.93,0.77,0.71,0.77,0.95,1.26,1.65,1.93,1.8
      6],
844.    [80,1.60,1.37,1.11,0.86,0.70,0.64,0.70,0.89,1.20,1.61,1.90,1.8
      4],
845.    [85,1.56,1.31,1.05,0.80,0.63,0.57,0.63,0.82,1.14,1.55,1.85,1.8
      0],
846.    [90,1.50,1.26,0.98,0.72,0.55,0.49,0.55,0.74,1.07,1.49,1.80,1.7
      4],
847. ];
848. var K_53 = [

```

```

849.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
850.    [5,1.10,1.09,1.07,1.05,1.04,1.03,1.04,1.05,1.08,1.11,1.13,1.12
    ],
851.    [10,1.20,1.16,1.13,1.09,1.07,1.06,1.07,1.10,1.15,1.22,1.26,1.2
    4],
852.    [15,1.29,1.24,1.18,1.13,1.09,1.08,1.09,1.14,1.22,1.32,1.38,1.3
    5],
853.    [20,1.37,1.30,1.23,1.16,1.10,1.09,1.11,1.17,1.28,1.41,1.49,1.4
    5],
854.    [25,1.44,1.36,1.27,1.18,1.11,1.09,1.12,1.20,1.33,1.49,1.59,1.5
    5],
855.    [30,1.51,1.41,1.30,1.19,1.11,1.09,1.12,1.21,1.36,1.56,1.68,1.6
    3],
856.    [35,1.57,1.45,1.32,1.19,1.10,1.07,1.11,1.22,1.39,1.62,1.76,1.7
    1],
857.    [40,1.61,1.48,1.33,1.19,1.09,1.06,1.10,1.22,1.42,1.67,1.83,1.7
    7],
858.    [45,1.65,1.50,1.34,1.18,1.07,1.03,1.07,1.21,1.43,1.71,1.89,1.8
    3],
859.    [50,1.68,1.51,1.33,1.16,1.04,0.99,1.04,1.19,1.43,1.73,1.94,1.8
    7],
860.    [55,1.70,1.52,1.32,1.13,1.00,0.95,1.01,1.16,1.42,1.75,1.97,1.9
    0],
861.    [60,1.71,1.51,1.30,1.09,0.95,0.90,0.96,1.13,1.40,1.75,1.99,1.9
    2],
862.    [65,1.70,1.50,1.27,1.05,0.90,0.85,0.91,1.08,1.37,1.74,2.00,1.9
    3],
863.    [70,1.69,1.47,1.23,1.00,0.85,0.79,0.85,1.03,1.34,1.72,2.00,1.9
    3],
864.    [75,1.67,1.44,1.19,0.95,0.78,0.73,0.79,0.97,1.29,1.69,1.98,1.9
    1],
865.    [80,1.63,1.40,1.13,0.88,0.72,0.66,0.72,0.91,1.23,1.65,1.95,1.8
    8],
866.    [85,1.59,1.34,1.07,0.82,0.64,0.59,0.65,0.84,1.17,1.60,1.91,1.8
    4],
867.    [90,1.55,1.29,1.01,0.74,0.57,0.51,0.57,0.77,1.10,1.53,1.85,1.7
    9],
868. ];
869. var K_56 = [
870.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
    ],
871.    [5,1.11,1.09,1.07,1.05,1.04,1.04,1.04,1.06,1.09,1.12,1.15,1.13
    ],
872.    [10,1.21,1.18,1.14,1.10,1.08,1.07,1.08,1.11,1.17,1.24,1.29,1.2
    6],
873.    [15,1.31,1.26,1.20,1.14,1.10,1.09,1.11,1.16,1.24,1.35,1.42,1.3
    8],
874.    [20,1.40,1.33,1.25,1.18,1.12,1.11,1.13,1.20,1.31,1.45,1.54,1.5
    0],
875.    [25,1.48,1.39,1.30,1.20,1.14,1.11,1.14,1.22,1.36,1.54,1.66,1.6
    0],
876.    [30,1.56,1.45,1.33,1.22,1.14,1.11,1.15,1.24,1.41,1.62,1.76,1.7
    0],
877.    [35,1.62,1.50,1.36,1.23,1.14,1.11,1.14,1.26,1.45,1.70,1.86,1.7
    9],
878.    [40,1.68,1.53,1.38,1.23,1.12,1.09,1.13,1.26,1.48,1.75,1.94,1.8
    6],
879.    [45,1.73,1.56,1.39,1.22,1.11,1.07,1.11,1.25,1.49,1.80,2.01,1.9
    3],

```

```

880.    [50,1.76,1.58,1.39,1.20,1.08,1.04,1.09,1.24,1.50,1.84,2.07,1.9
881.    8],
882.    [55,1.79,1.59,1.38,1.18,1.04,1.00,1.05,1.22,1.50,1.86,2.11,2.0
883.    2],
884.    [60,1.80,1.59,1.36,1.15,1.00,0.95,1.01,1.18,1.48,1.87,2.14,2.0
885.    5],
886.    [65,1.80,1.58,1.34,1.11,0.95,0.90,0.96,1.15,1.46,1.87,2.16,2.0
887.    6],
888.    [70,1.80,1.56,1.30,1.06,0.90,0.85,0.91,1.10,1.43,1.86,2.16,2.0
889.    7],
890.    [75,1.78,1.53,1.26,1.01,0.84,0.78,0.85,1.04,1.38,1.83,2.15,2.0
891.    6],
892.    [80,1.75,1.49,1.21,0.95,0.77,0.71,0.78,0.98,1.33,1.79,2.13,2.0
893.    3],
894.    [85,1.71,1.44,1.15,0.88,0.70,0.64,0.71,0.91,1.27,1.74,2.09,2.0
895.    0],
896.    [90,1.66,1.38,1.08,0.81,0.63,0.56,0.63,0.84,1.20,1.68,2.04,1.9
897.    5],
898. ];
899. var K_57 = [
900.    [0,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00,1.00
901.    ],
902.    [5,1.11,1.09,1.08,1.06,1.04,1.04,1.05,1.06,1.09,1.13,1.15,1.14
903.    ],
904.    [10,1.22,1.18,1.14,1.11,1.08,1.07,1.08,1.12,1.18,1.25,1.30,1.2
905.    7],
906.    [15,1.32,1.26,1.21,1.15,1.11,1.10,1.11,1.16,1.25,1.36,1.43,1.4
907.    0],
908.    [20,1.41,1.34,1.26,1.18,1.13,1.11,1.14,1.20,1.32,1.47,1.56,1.5
909.    1],
910.    [25,1.50,1.41,1.31,1.21,1.14,1.12,1.15,1.23,1.38,1.56,1.68,1.6
911.    2],
912.    [30,1.58,1.46,1.35,1.23,1.15,1.12,1.16,1.26,1.43,1.65,1.80,1.7
913.    2],
914.    [35,1.65,1.51,1.37,1.24,1.15,1.12,1.16,1.27,1.47,1.72,1.89,1.8
915.    2],
916.    [40,1.70,1.55,1.40,1.24,1.14,1.10,1.15,1.27,1.50,1.79,1.98,1.8
917.    9],
918.    [45,1.75,1.58,1.41,1.24,1.12,1.08,1.13,1.27,1.52,1.84,2.06,1.9
919.    6],
920.    [50,1.79,1.60,1.41,1.22,1.09,1.05,1.10,1.26,1.53,1.88,2.12,2.0
921.    2],
922.    [55,1.82,1.62,1.40,1.20,1.06,1.01,1.07,1.24,1.52,1.90,2.17,2.0
923.    6],
924.    [60,1.83,1.62,1.39,1.17,1.02,0.97,1.03,1.21,1.51,1.92,2.20,2.0
925.    9],
926.    [65,1.84,1.61,1.36,1.13,0.97,0.92,0.98,1.17,1.49,1.92,2.22,2.1
927.    1],
928.    [70,1.83,1.59,1.33,1.08,0.92,0.86,0.93,1.12,1.46,1.91,2.23,2.1
929.    2],
930.    [75,1.82,1.56,1.29,1.03,0.86,0.80,0.87,1.07,1.41,1.88,2.22,2.1
931.    1],
932.    [80,1.79,1.52,1.23,0.97,0.79,0.73,0.80,1.00,1.36,1.84,2.19,2.0
933.    9],
934.    [85,1.75,1.47,1.18,0.90,0.72,0.66,0.73,0.94,1.30,1.80,2.16,2.0
935.    6],
936.    [90,1.70,1.41,1.11,0.83,0.64,0.58,0.65,0.86,1.23,1.73,2.11,2.0
937.    1],
938. ];
939.
940.
941.
942.

```

```

913.
914.
915.  var K =[K_0,K_1,K_2,K_3,K_4,K_6,K_8,K_12,K_14,K_16,K_18,K_20,K_2
      2,K_24,K_26,K_28,K_30,K_31,K_32,K_33,K_34,K_35,K_36,K_37,K_38,K_39,
      K_40,K_41,K_42,K_43,K_44,K_45,K_48,K_49,K_50,K_51,K_52,K_53,K_56,K_
      57];
916.
917.
918.
919.
920.  // Datos de coste energético para tarifas PVPC, DHA y con
      vehículo eléctrico desde el 2015 hasta el 2018
921.
922.
923.  var Ce_2018_PVPC = [
924.      74.25, 104.37, 103.04, 101.2, 108.03, 114.25, 114.61, 1
      33.65, 125.35, 120.53, 117.09, 127.69, 123.39, 121.77, 125.0
      1, 117.22, 118.39, 124.15, 121.73, 115.4, 110.84, 120.02, 12
      4.12, 122.73, 119.39, 115.06, 116.21, 117.09, 120.79, 119.4
      , 123.26, 119.91, 116.09, 116.34, 120.96, 121.24, 119.63, 12
      2.06, 129.82, 127.7, 118.52, 116.93, 121.24, 116.97, 113,00,
      120.06, 126.29, 118.41, 119.59, 122.62, 117.44, 114.66, 118
      .83, 123.82, 127.91, 127.57, 125.82, 131.86, 124.92, 117.43
      , 115.86, 112.05, 112.02, 117.09, 115.92, 117.37, 113.99, 109
      .04, 98.03, 68.95, 103.27, 116.17, 104.12, 97.87, 112.79, 1
      14.16, 108.13, 112.81, 103.65, 111.8, 121.14, 111.94, 86.89
      , 110.9, 117,00, 111.96, 108.5, 91.62, 65.91, 76.29, 91.73,
      92.55, 93.29, 94.08, 112.97, 102.49, 108.26, 101.35, 115.5,
      110.41, 104.54, 113.36, 125.99, 117.07, 105.13, 114.24, 117.
      41, 116.37, 111.62, 104.93, 104.79, 108.88, 116.42, 112.94,
      110.81, 112.12, 115.63, 109.92, 93.24, 106.49, 108.37, 108.6
      6, 106.25, 104.92, 110.07, 114.08, 122.94, 123.07, 121.02,
      117.73, 123.67, 109.74, 100.19, 117.58, 114.93, 116.24, 118.9
      3, 122.1, 127.35, 127.29, 128.71, 128.46, 130.4, 130.22, 12
      9.67, 128.12, 128.55, 127.25, 130.6, 130.13, 127.24, 128.14
      , 127.89, 121.97, 122.44, 122.68, 127.02, 126.67, 126.02, 124
      .94, 122.93, 123.78, 119.12, 116.93, 122.18, 121.86, 119.15
      , 111.45, 118.86, 118.69, 125.44, 125.13, 124.05, 122.67, 12
      5.79, 126.02, 127.29, 127.24, 126.25, 126.19, 124.79, 122.35
      , 125.27, 125.61, 125.41, 123.66, 125.27, 126.32, 123.79, 12
      5.00, 124.3, 124.83, 128.14, 127.45, 127.87, 125.85, 124.72,
      127.26, 126.99, 128.69, 126.12, 127.3, 125.94, 127.41, 129.
      08, 129.26, 131.15, 129.38, 130.04, 126.43, 130.09, 131.44,
      128.36, 130.67, 135.41, 132.91, 131.54, 135.68, 129.93, 131.
      49, 128.51, 128.97, 130.32, 129.14, 130.68, 128.12, 127.08,
      131.89, 127.7, 124.21, 124.61, 129.33, 132.25, 135.67, 133.
      7, 131.52, 130.22, 133.43, 134.1, 133.83, 137.78, 136.43, 13
      5.17, 130.97, 132.31, 137.57, 137.78, 140.95, 136.73, 133.69
      , 136.09, 139.97, 139.00, 136.96, 140.51, 140.44, 138.91, 1
      37.56, 138.77, 137.22, 139.82, 141.15, 139.89, 138.86, 139.78
      , 138.05, 131.2, 133.73, 136.00, 138.63, 141.81, 136.74, 13
      6.47, 130.45, 131.56, 136.32, 140.41, 138.58, 135.94, 123.35
      , 132.7, 134.03, 131.37, 129.21, 127.55, 127.68, 119.04, 125
      .7, 138.72, 137.21, 129.64, 127.48, 125.58, 127.19, 127.56,
      126.12, 129.62, 134.62, 136.26, 126.9, 121.31, 124.53, 129.
      15, 133.45, 130.77, 130.03, 130.8, 127.82, 126.23, 124.38, 1
      25.61, 128.04, 124.93, 118.23, 121.53, 129.86, 131.15, 128.5
      5, 130.2, 130.07, 128.5, 125.55, 135.27, 129.8, 131.23, 132
      .42, 133.12, 129.47, 126.75, 123.83, 130.82, 128.58, 127.47,
      127.41, 129.39, 125.02, 127.74, 134.44, 129.94, 129.29, 127
      .98, 128.38, 129.21, 128.34, 132.00, 131.63, 126.97, 128.2,

```

```

128.51, 124.94 , 130.5 , 127.92 , 127.1 , 130.24 , 126.99 , 131.55
, 132.86 , 131.17 , 134.77 , 130.46 , 135.63 , 131.1 , 126.11 , 12
8.99 , 129.08
925. ];
926.
927. var Ce_2018_DHA = [
928. 54.03, 83.9, 82.67, 80.78, 87.49, 93.15, 93.84, 112.28, 104.2,
99.37, 96.19, 106.46, 102.14, 100.62, 103.79, 96.32, 97.46, 103.00
, 100.55, 94.28, 89.98, 98.93, 102.98, 101.5, 98.29, 94.1, 95.12, 95
.97, 99.64, 98.42, 102.09, 98.86, 95.19, 95.22, 99.77, 100.17, 98.7
1, 101.1, 108.7, 106.55, 97.38, 95.76, 100.23, 96.01, 92.19, 99.21,
105.13, 97.18, 98.37, 101.53, 96.52, 93.81, 97.9, 102.81, 106.54, 1
06.1, 104.7, 110.73, 103.84, 96.62, 95.15, 91.2, 91.01, 96.31, 95.1
9, 96.62, 93.27, 88.42, 77.46, 48.91, 82.91, 95.45, 83.44, 77.64, 9
2.08, 93.28, 87.11, 91.94, 83.08, 91.13, 100.27, 91.21, 66.58, 91.12
, 96.15, 91.24, 87.89, 71.2, 46.09, 56.34, 71.14, 72.26, 73.12, 73.
93, 92.28, 81.97, 87.58, 80.6, 94.79, 90.01, 84.15, 92.86, 105.08,
96.08, 84.37, 93.58, 96.84, 95.71, 90.97, 84.36, 84.13, 87.95, 95.65
, 92.38, 90.24, 91.61, 94.84, 89.07, 72.42, 86.03, 87.44, 88.33, 85
.86, 84.62, 89.55, 93.37, 102.25, 102.38, 100.44, 97.27, 102.98, 88
.93, 79.67, 96.98, 94.42, 95.81, 98.38, 101.49, 106.44, 106.3, 107.9
2, 107.67, 109.66, 109.4, 108.9, 107.17, 107.5, 106.53, 109.78, 109
.4, 106.53, 107.37, 107.01, 101.07, 101.8, 102.14, 106.32, 106.02,
105.33, 104.07, 102.1, 103.11, 98.57, 96.4, 101.59, 101.23, 98.43, 9
0.82, 98.26, 98.25, 104.76, 104.48, 103.4, 101.94, 104.89, 105.32,
106.64, 106.55, 105.6, 105.49, 103.95, 101.42, 104.6, 104.98, 104.7
3, 103.04, 104.6, 105.47, 102.94, 104.33, 103.72, 104.23, 107.44, 10
6.75, 106.98, 104.86, 104.09, 106.62, 106.34, 107.95, 105.42, 106.4
7, 104.99, 106.71, 108.4, 108.56, 110.38, 108.6, 109.14, 105.43, 109
.34, 110.71, 107.72, 110.02, 114.56, 111.92, 110.58, 114.84, 109.25
, 110.75, 107.85, 108.28, 109.4, 108.1, 109.88, 107.44, 106.3, 111.
16, 107.00, 103.48, 103.81, 108.6, 111.56, 114.89, 112.94, 110.73, 1
09.3, 112.41, 113.29, 113.08, 116.94, 115.68, 114.36, 110.2, 111.43
, 116.78, 117.1, 120.2, 116.03, 113.04, 115.22, 118.88, 118.23, 116
.3, 119.77, 119.68, 118.17, 116.63, 117.71, 116.47, 119.1, 120.36, 1
19.12, 118.1, 118.79, 116.98, 110.59, 113.18, 115.36, 117.93, 120.9
7, 115.86, 115.45, 109.72, 110.94, 115.62, 119.63, 117.71, 114.81,
102.53, 112.01, 113.32, 110.67, 108.62, 106.94, 106.81, 98.36, 105.2
3, 117.91, 116.43, 108.98, 106.83, 104.73, 106.35, 106.86, 105.56,
108.99, 113.9, 115.37, 105.99, 99.37, 103.93, 108.53, 112.76, 109.7
3, 109.02, 109.67, 106.47, 105.33, 103.51, 104.72, 107.01, 103.99, 9
7.4, 100.55, 108.88, 110.08, 107.51, 109.18, 109.04, 107.33, 104.36
, 114.09, 108.73, 110.1, 111.33, 111.97, 108.25, 105.58, 102.94, 10
9.78, 107.55, 106.51, 106.44, 107.98, 103.81, 106.74, 113.22, 108.77
, 108.16, 106.8, 107.22, 107.83, 107.25, 110.81, 110.45, 105.83, 10
7.1, 107.14, 103.69, 109.43, 106.87, 106.07, 109.00, 105.88, 110.14,
111.37, 109.98, 113.05, 109.32, 114.24, 109.89, 104.79, 107.64, 10
7.99
929. ];
930. var Ce_2018_VE = [
931. 54.28, 84.52, 83.37, 81.45, 88.29, 93.81, 94.72, 112.98, 104.
85, 99.95, 96.82, 107.18, 102.87, 101.37, 104.4, 96.9, 98.09, 103.6
3, 101.21, 94.92, 90.74, 99.56, 103.57, 102.03, 98.8, 94.76, 95.84,
96.67, 100.19, 98.99, 102.64, 99.36, 95.76, 95.83, 100.45, 100.7, 9
9.22, 101.68, 109.32, 107.12, 98.04, 96.39, 100.79, 96.53, 92.69, 9
9.78, 105.66, 97.76, 99.04, 102.05, 97.00, 94.33, 98.45, 103.4, 107.
22, 106.8, 105.26, 111.33, 104.37, 97.11, 95.66, 91.74, 91.55, 96.8
2, 95.69, 97.1, 93.7, 88.84, 77.88, 49.07, 83.51, 95.94, 83.8, 78.1
4, 92.59, 93.86, 87.6, 92.37, 83.42, 91.56, 100.71, 91.64, 66.97, 91
.87, 96.58, 91.64, 88.28, 71.47, 46.14, 56.57, 71.48, 72.49, 73.44,
74.22, 92.6, 82.37, 88.04, 80.99, 95.15, 90.38, 84.49, 93.29, 105.

```



```

58, 96.55, 84.81, 93.95, 97.17, 96.00, 91.27, 84.71, 84.5, 88.4, 95.
94, 92.67, 90.53, 91.96, 95.23, 89.51, 72.75, 86.37, 88.02, 88.65,
86.2, 84.93, 89.94, 93.78, 102.57, 102.68, 100.75, 97.64, 103.3, 89
.25, 80.00, 97.3, 94.76, 96.16, 98.73, 101.83, 106.88, 106.76, 108.2
7, 107.97, 110.00, 109.75, 109.25, 107.65, 107.99, 106.93, 110.11,
109.76, 106.92, 107.73, 107.49, 101.52, 102.16, 102.52, 106.7, 106.
39, 105.69, 104.51, 102.59, 103.46, 98.91, 96.71, 101.91, 101.57, 98
.83, 91.2, 98.57, 98.62, 105.1, 104.81, 103.76, 102.4, 105.37, 105.
69, 107.01, 106.91, 105.95, 105.86, 104.39, 101.88, 104.97, 105.33,
105.09, 103.43, 104.99, 105.93, 103.44, 104.7, 104.1, 104.63, 107.8
4, 107.18, 107.47, 105.38, 104.48, 107.00, 106.75, 108.33, 105.84,
106.97, 105.48, 107.09, 108.8, 108.96, 110.78, 109.01, 109.64, 105.9
2, 109.73, 111.1, 108.19, 110.5, 115.06, 112.45, 111.12, 115.29, 10
9.73, 111.22, 108.3, 108.75, 109.92, 108.61, 110.31, 107.89, 106.85
, 111.59, 107.45, 103.97, 104.29, 109.05, 112.05, 115.4, 113.42, 111
.22, 109.81, 112.96, 113.75, 113.58, 117.45, 116.2, 114.89, 110.69,
111.96, 117.16, 117.53, 120.63, 116.47, 113.49, 115.75, 119.45, 11
8.63, 116.71, 120.19, 120.14, 118.61, 117.14, 118.26, 116.85, 119.5,
120.77, 119.53, 118.5, 119.3, 117.53, 111.01, 113.64, 115.79, 118.
37, 121.38, 116.41, 116.02, 110.17, 111.39, 116.1, 120.13, 118.19,
115.33, 103.04, 112.46, 113.72, 111.1, 109.08, 107.63, 107.34, 98.8,
105.68, 118.32, 116.83, 109.42, 107.28, 105.25, 106.89, 107.25, 10
5.97, 109.42, 114.34, 115.81, 106.51, 99.73, 104.39, 108.97, 113.21
, 110.25, 109.63, 110.36, 107.05, 105.93, 104.07, 105.36, 107.57, 10
4.53, 97.97, 101.2, 109.47, 110.66, 108.1, 109.77, 109.61, 107.95,
105.00, 114.68, 109.33, 110.71, 111.93, 112.54, 108.89, 106.21, 103
.49, 110.35, 108.17, 107.09, 107.04, 108.72, 104.52, 107.36, 113.86,
109.43, 108.94, 107.38, 107.95, 108.57, 107.84, 111.43, 111.12, 10
6.5, 107.75, 107.88, 104.4, 110.02, 107.5, 106.73, 109.65, 106.49, 1
10.9, 112.14, 110.53, 113.88, 109.99, 114.85, 110.45, 105.52, 108.3
9, 108.54
932. ];
933.
934. var Ce_2017_PVPC = [
935. 125.54, 129.74, 135.06, 137.41, 134.18, 134.71, 138.56, 132.76
, 143.11, 136.09, 145.78, 147.52, 138.93, 139.22, 135.5, 140.24, 14
4.31, 152.93, 160.51, 162.72, 156.75, 148.74, 157.64, 161.83, 168.69
, 162.97, 148.27, 133.75, 135.94, 142.19, 145.43, 140.01, 116.95, 1
17.01, 114.27, 98.52, 118.21, 123.59, 123.59, 130.08, 134.95, 124.9
4, 112.17, 118.62, 123.88, 124.19, 124.49, 127.94, 124.23, 116.05, 1
20, 117.56, 118.94, 122.66, 117.72, 119.83, 117.51, 110.99, 105.37,
115.42, 117.7, 108.01, 103.81, 95.88, 110.01, 115.28, 116, 116.19,
117.04, 115.62, 89.1, 98.39, 104, 110.2, 111.14, 113.86, 112.2, 116
.12, 114.76, 112.08, 103.82, 111.99, 120.43, 108.25, 103.66, 111.99
, 114.34, 114.53, 111.5, 108.69, 98.64, 103.74, 115.23, 111.64, 104
.58, 103.83, 111.53, 117.5, 114.34, 114.54, 114.07, 118.32, 115.33,
114.71, 112.49, 111.06, 115.43, 108.3, 104.05, 105.97, 110.17, 115,
117.79, 120.66, 115.73, 112.33, 110.09, 113.58, 113.53, 83.55, 106
.89, 116.68, 113.03, 112.16, 107.16, 107.19, 114.13, 113.56, 115.38,
111.07, 104.51, 107.16, 108.86, 111.72, 114.04, 115.69, 111.49, 10
7.15, 110.65, 111.99, 107.58, 113.54, 110.59, 112.28, 117.56, 117.1
4, 114.35, 112.19, 117.34, 117.33, 117.9, 118.58, 115.99, 113.75, 10
9.43, 111.07, 110.19, 112.44, 110.88, 114.47, 113.82, 109.49, 111.7
6, 113.44, 116.87, 116.95, 114.29, 114.93, 116.43, 116.14, 117.24,
120.02, 119.26, 115.9, 116.8, 112.63, 117.69, 114.18, 106.52, 107.18
, 108.07, 109.32, 108.16, 110.43, 111.65, 111.2, 115.17, 112.82, 11
2.89, 111.84, 111.33, 113.17, 113.1, 116.52, 112.76, 112.07, 112.75
, 112.58, 112.44, 112.27, 112.13, 112.48, 113.77, 112.02, 111.64, 11
0.91, 114.07, 117.89, 114.21, 114.14, 110.06, 111.14, 114.86, 115.4
1, 115.83, 115.01, 111.99, 107.82, 112.74, 110.32, 109.83, 108.28, 1
07.6, 109.43, 108.4, 110.15, 108.51, 113.96, 113, 111.65, 109.62, 1

```

```

07.38, 113.24, 114.76, 114.39, 113.95, 115.88, 115.56, 114.39, 116.
36, 117.98, 116.08, 111.87, 110.78, 108.02, 112.7, 113.05, 114.57, 1
10.82, 111.4, 114.27, 105.08, 102.95, 109.65, 112.89, 113.18, 110.8
4, 109.81, 113.8, 113.93, 111.65, 115.37, 116.92, 115.01, 113.95, 1
16.44, 115.47, 115.71, 115.88, 118.36, 118.21, 117.84, 118.84, 118.0
6, 121.11, 123.27, 124.89, 124.49, 118.87, 120.62, 122.24, 127.89,
130.78, 129.56, 125.43, 127.46, 127.66, 118.41, 119.58, 123.02, 123
.77, 126.58, 120.18, 119.91, 121.45, 133.81, 126.53, 127.34, 125.3,
122.51, 117.81, 116.28, 116.53, 122.25, 114.86, 123.43, 126, 122.63
, 109.83, 121.91, 125.28, 124.05, 123.89, 125.47, 125.49, 121.98, 1
19, 124.84, 132.02, 135.67, 135.44, 129.28, 129.8, 136.21, 132.72, 1
26.47, 124.42, 128.99, 124.78, 126.24, 134.58, 138.66, 136.84, 137.
63, 134.88, 131.94, 131.47, 140.99, 146.9, 145.67, 140.48, 135.97,
140.4, 117.58, 116.51, 137.55, 138.3, 128.89, 127.09, 127.27, 125.76
, 132.53, 131.09, 134.44, 133.43, 127.96, 124.09, 121.34, 120.32, 1
12.66, 106.32, 114.34, 114.72, 104.72, 81.75
936. ];
937. var Ce_2017_DHA = [
938. 104.26, 108.59, 113.94, 116.01, 112.99, 113.5, 117.01, 111.39,
121.76, 114.91, 124.35, 125.98, 117.72, 117.58, 114.07, 118.95, 12
3.03, 131.27, 138.76, 141.01, 134.7, 126.99, 135.97, 140.12, 146.58,
141, 126.77, 112.36, 114.57, 120.89, 124.15, 118.65, 96.11, 96.12,
93.23, 77.92, 97.22, 102.56, 102.66, 108.97, 113.73, 103.53, 91.01
, 97.67, 102.91, 103.19, 103.47, 106.78, 102.83, 94.85, 98.95, 96.68
, 98.02, 101.6, 96.75, 98.55, 96.24, 90.04, 84.75, 94.47, 96.74, 87
.08, 83.06, 75.2, 89.28, 94.37, 95.06, 95.24, 95.95, 94.36, 68.44,
77.92, 83.32, 89.42, 90.34, 92.83, 91.08, 94.79, 93.72, 91.19, 83.13
, 91.24, 99.2, 87.32, 83.89, 91.24, 93.45, 93.62, 90.64, 87.72, 77.
99, 82.85, 94.44, 90.89, 84.01, 83.28, 90.84, 96.39, 93.16, 93.77,
93.32, 97.44, 94.41, 93.75, 91.49, 90.11, 94.6, 87.65, 83.49, 85.33,
89.43, 94.05, 96.56, 99.75, 94.86, 91.64, 89.4, 92.87, 92.48, 63.0
5, 86.28, 96, 92.5, 91.64, 86.67, 86.66, 93.16, 92.88, 94.72, 90.5,
84.1, 86.72, 88.19, 90.92, 93.33, 95.07, 90.95, 86.58, 90.15, 91.28
, 86.9, 92.84, 90.06, 91.78, 96.92, 96.48, 93.49, 91.33, 96.55, 96.
66, 97.26, 98.03, 95.38, 93.08, 88.77, 90.69, 89.88, 92.05, 90.46,
93.94, 93.13, 88.81, 91.4, 93.09, 96.39, 96.41, 93.78, 94.32, 95.73,
95.72, 96.81, 99.52, 98.72, 95.36, 96.12, 91.99, 97.18, 93.68, 86.
19, 86.8, 87.63, 88.77, 87.59, 90.03, 91.23, 90.75, 94.66, 92.35, 9
2.33, 91.2, 90.89, 92.75, 92.61, 95.96, 92.35, 91.56, 92.15, 92.14,
92, 91.78, 91.69, 92.07, 93.12, 91.34, 91.17, 90.55, 93.56, 97.3, 9
3.77, 93.49, 89.41, 90.69, 94.36, 94.87, 95.29, 94.48, 91.34, 87.33
, 92.23, 89.94, 89.36, 87.92, 87.24, 88.89, 87.74, 89.68, 88.07, 93.
45, 92.52, 91.18, 89.09, 86.78, 92.78, 94.28, 93.89, 93.43, 95.3, 9
4.86, 93.62, 95.8, 97.38, 95.54, 91.45, 90.4, 87.65, 92.04, 92.69, 9
4.09, 90.47, 91.07, 93.81, 84.63, 82.58, 89.29, 92.48, 92.73, 90.45
, 89.47, 93.23, 93.3, 91.28, 94.86, 96.4, 94.54, 93.54, 95.83, 94.8
5, 95.26, 95.44, 97.84, 97.7, 97.31, 98.17, 97.24, 100.5, 102.62, 10
4.26, 103.73, 98.27, 99.91, 101.33, 107.13, 109.99, 108.78, 105.06,
106.73, 106.73, 97.52, 99.15, 102.44, 103.19, 105.78, 99.58, 99.15
, 100.59, 113.14, 105.89, 106.65, 104.65, 101.81, 97.12, 94.42, 95.9
9, 101.69, 94.34, 102.6, 105.01, 101.43, 88.98, 100.99, 104.26, 103
.04, 102.92, 104.47, 104.28, 100.75, 98.12, 103.89, 110.94, 114.53,
114.24, 108.02, 108.44, 114.91, 111.54, 105.39, 103.57, 107.98, 103
.61, 104.99, 113.41, 117.4, 115.65, 116.51, 113.57, 110.62, 110.24,
119.86, 125.6, 124.56, 119.24, 115, 118.99, 96.61, 96.07, 116.48,
117.1, 107.93, 106.14, 106.19, 104.68, 111.6, 110.16, 113.38, 112.35
, 106.86, 103.11, 100.37, 98.85, 91.93, 85.93, 93.66, 93.89, 84.17,
61.5
939. ];
940. var Ce_2017_VE = [

```

```

941.    104.76, 109.17, 114.63, 116.81, 113.68, 114.18, 117.92, 112.26
, 122.5, 115.59, 125.3, 126.75, 118.53, 118.53, 114.99, 119.73, 123
.83, 132.3, 139.64, 141.98, 135.79, 128.04, 136.84, 141.03, 147.7, 1
41.81, 127.59, 113.31, 115.53, 121.7, 124.93, 119.33, 96.67, 96.73,
93.95, 78.51, 97.81, 103.19, 103.3, 109.6, 114.52, 104.3, 91.61, 9
8.29, 103.53, 103.8, 104.07, 107.47, 103.59, 95.51, 99.51, 97.24, 98
.58, 102.1, 97.33, 99.28, 96.92, 90.49, 85.23, 95.02, 97.26, 87.63,
83.67, 75.79, 89.82, 94.94, 95.59, 95.74, 96.56, 94.96, 68.84, 78.
42, 83.78, 89.94, 90.85, 93.41, 91.7, 95.44, 94.17, 91.68, 83.59, 91
.8, 99.8, 87.93, 84.59, 91.71, 93.86, 94.01, 91.04, 88.22, 78.45, 8
3.33, 94.9, 91.28, 84.38, 83.64, 91.31, 96.96, 93.71, 94.19, 93.74,
97.86, 94.81, 94.09, 92.06, 90.67, 95.01, 88.04, 83.86, 85.73, 89.9
, 94.65, 97.16, 100.2, 95.28, 92.08, 89.83, 93.36, 93.04, 63.32, 86
.89, 96.33, 92.87, 92.03, 87.07, 87.09, 93.64, 93.28, 95.07, 90.86,
84.42, 87.09, 88.68, 91.4, 93.7, 95.43, 91.31, 86.89, 90.52, 91.75,
87.35, 93.22, 90.4, 92.13, 97.28, 96.87, 93.95, 91.84, 96.92, 97.0
2, 97.62, 98.36, 95.71, 93.5, 89.23, 90.99, 90.2, 92.35, 90.79, 94.
27, 93.55, 89.25, 91.71, 93.43, 96.71, 96.75, 94.13, 94.79, 96.24, 9
6.07, 97.15, 99.87, 99.08, 95.73, 96.62, 92.47, 97.49, 94, 86.46, 8
7.11, 87.95, 89.15, 87.99, 90.32, 91.52, 91.04, 94.96, 92.67, 92.79
, 91.66, 91.2, 93.09, 92.91, 96.26, 92.7, 91.97, 92.59, 92.44, 92.34
, 92.08, 92.01, 92.43, 93.54, 91.8, 91.47, 90.86, 93.85, 97.59, 94.
1, 93.96, 89.82, 91, 94.72, 95.2, 95.66, 94.84, 91.69, 87.73, 92.6,
90.25, 89.69, 88.24, 87.57, 89.28, 88.16, 89.99, 88.46, 93.8, 92.88
, 91.55, 89.47, 87.17, 93.14, 94.64, 94.26, 93.78, 95.65, 95.26, 94
.06, 96.15, 97.71, 95.87, 91.77, 90.72, 88, 92.45, 93.01, 94.37, 90.
77, 91.38, 94.12, 84.97, 82.92, 89.6, 92.78, 93, 90.71, 89.78, 93.6
2, 93.71, 91.58, 95.13, 96.68, 94.8, 93.87, 96.23, 95.28, 95.57, 95
.76, 98.14, 97.98, 97.64, 98.58, 97.78, 100.86, 102.99, 104.66, 104.
14, 98.69, 100.43, 101.89, 107.53, 110.39, 109.2, 105.75, 107.19, 1
07.31, 98.07, 99.64, 102.86, 103.62, 106.19, 100.01, 99.69, 101.15,
113.57, 106.34, 107.12, 105.11, 102.26, 97.63, 94.76, 96.43, 102.14
, 94.73, 103.12, 105.59, 102.07, 89.59, 101.58, 104.84, 103.56, 103
.44, 105.05, 104.95, 101.4, 98.72, 104.48, 111.54, 115.15, 114.9, 1
08.74, 109.16, 115.57, 112.19, 105.95, 104.1, 108.58, 104.26, 105.71
, 114.08, 118.1, 116.31, 117.16, 114.32, 111.45, 110.97, 120.51, 12
6.38, 125.41, 119.98, 115.75, 119.9, 97.16, 96.83, 117.26, 117.79,
108.56, 106.9, 107.03, 105.44, 112.21, 110.9, 114.06, 113.06, 107.56
, 103.87, 101.03, 99.5, 92.48, 86.54, 94.23, 94.42, 84.78, 61.8
942. ];
943.
944. var Ce_2016_PVPC = [
945.    97.16, 97.82, 85.43, 94.69, 95.59, 78.57, 91.13, 95.98, 91.85,
73.65, 87.16, 99.24, 103.7, 99.75, 101.4, 98.62, 103.01, 106.21, 1
17.01, 117.23, 115.22, 110.06, 106.78, 99.87, 110.84, 113.59, 107.02
, 111.13, 108.73, 102.51, 97.46, 107.91, 106.22, 96.45, 97, 101.71,
91.32, 79.77, 92.87, 85.45, 88.92, 94.04, 85.83, 70.65, 69.36, 80.
66, 96.75, 102.23, 100.04, 102.16, 97.91, 89.7, 103.72, 95.78, 92.32
, 89.46, 87.6, 65, 65.57, 91.68, 85.75, 88.84, 80.75, 71.21, 75.54,
88.02, 92.81, 82.95, 82.91, 93.41, 91.04, 87.95, 99.82, 104.16, 97
.37, 104.42, 106.6, 100.93, 99.67, 98.62, 96.13, 92.16, 91.17, 92.11
, 85.72, 76.21, 76.25, 92.94, 92.94, 84.5, 95.61, 90.2, 76.1, 89.21
, 81.44, 89.43, 84.58, 82.5, 78.86, 69.72, 78.58, 82.61, 83.51, 86.
22, 86.79, 78.93, 81.89, 87.42, 79.94, 90.64, 92.96, 98.45, 83.91, 7
2.66, 87.23, 90.55, 94.14, 93.22, 94.58, 86.91, 74.87, 85, 86.51, 9
2.13, 97.11, 96.24, 81.21, 66.12, 83.9, 91.45, 88.77, 84.79, 79.73,
71.49, 72.55, 84.91, 93.85, 93.03, 92.8, 92.41, 81.71, 72.06, 92.84
, 92.93, 96.54, 98.15, 97.85, 85.23, 74.33, 95.9, 98.1, 98.19, 101.
13, 100.86, 101.4, 103.84, 105.86, 107.19, 103.2, 102.29, 100.56, 1
00.34, 100.42, 97.76, 98.15, 92.66, 97.17, 104.68, 97.42, 93.32, 101
.83, 103.14, 99.05, 99.45, 97.76, 96.98, 87.67, 98.44, 104.14, 106.

```

```

24, 106.3, 104.04, 101.28, 96.96, 102.26, 103.53, 103.3, 104.44, 10
2.85, 102.86, 101.19, 103.68, 102.78, 99.59, 98.15, 99.26, 100.87, 1
02.47, 103.31, 102.9, 102.87, 105.18, 101.07, 100.5, 99.25, 101.53,
102.45, 102.8, 103.36, 104.77, 102.68, 97.65, 104.6, 103.43, 106.2
3, 104.55, 102.51, 101.44, 96.02, 103.22, 100.82, 97.29, 100.79, 104
.06, 104.29, 102.75, 103.2, 107.31, 105.48, 105.75, 105.06, 103.5,
101.14, 103.15, 103.37, 103.62, 103.29, 103.91, 104.66, 104.22, 103.
58, 105.09, 106.06, 104.64, 107.9, 103.74, 102.7, 108.5, 110.86, 11
1.9, 107.1, 108.8, 103.48, 101.55, 104.81, 104.84, 104.34, 105.76,
103.29, 100.69, 96.46, 103.26, 105.67, 107.76, 108.88, 108.68, 101.9
3, 104.77, 107.81, 105.78, 105.03, 105.04, 107.16, 108.21, 107.9, 1
12.37, 117.55, 114.12, 116.75, 119.93, 112.94, 106.19, 117.89, 120.
71, 113.5, 120.76, 119.32, 109.54, 109.61, 124.45, 121.33, 123.26, 1
22.88, 123.6, 116.33, 103.63, 118.93, 123.32, 124.24, 120.11, 121.1
6, 117.48, 115.36, 118.26, 112.54, 126.33, 128.26, 126.36, 116.48,
111.07, 122.1, 117.93, 115.21, 124.28, 125.97, 125.47, 118.76, 118.2
2, 123.23, 128.37, 126.33, 122.91, 119.03, 106.72, 107.24, 127.26,
120.8, 120.88, 120.02, 113.73, 117.44, 126.58, 129.82, 120.9, 131.2
4, 133.71, 125.32, 116.95, 127.37, 128.62, 129.72, 118.95, 122.22, 1
26.57, 131.31, 131.56, 132.93, 131.41, 134.94, 131.98, 124.84, 123.
71, 132.17, 131.44, 131.36, 133.67, 132.53, 126.22, 121.21, 121.83,
129.14, 125.39, 125.99, 130.3, 129.58
946. ];
947.
948. var Ce_2016_DHA = [
949. 76.51, 77.54, 65.19, 74.51, 75.32, 58.56, 71.04, 75.85, 71.5,
53.71, 67.14, 79.02, 83.27, 79.55, 81.13, 78.27, 82.47, 85.66, 96.4
, 96.64, 94.64, 89.64, 86.16, 79.27, 90.31, 92.92, 86.45, 90.57, 88.
32, 81.88, 77.05, 87.33, 85.68, 76.06, 76.74, 81.17, 70.83, 59.64,
72.66, 65.37, 68.77, 73.77, 65.6, 50.69, 49.37, 60.64, 76.55, 81.76
, 79.68, 81.66, 77.43, 69.39, 83.14, 75.5, 72.07, 69.28, 67.28, 45.1
5, 45.66, 71.59, 65.64, 68.67, 60.59, 51.37, 55.49, 67.89, 72.74, 6
2.83, 62.86, 73.12, 70.83, 67.65, 79.59, 83.81, 77.05, 83.98, 86.08
, 80.54, 79.12, 78.29, 75.93, 71.93, 70.95, 71.83, 65.49, 57.36, 56.
41, 72.96, 72.79, 64.44, 75.36, 69.96, 56.02, 69.14, 61.57, 69.35,
64.56, 62.43, 58.9, 49.82, 58.7, 62.68, 63.54, 66.18, 66.59, 58.93,
61.81, 67.29, 60.12, 70.57, 72.88, 78.09, 63.8, 52.7, 67.22, 70.48,
74, 73.05, 74.33, 66.74, 55.02, 65.17, 66.66, 72.17, 77.05, 76.13,
61.26, 46.4, 64.14, 71.53, 68.88, 64.94, 59.85, 51.74, 52.71, 65.0
2, 73.89, 73, 72.8, 72.39, 61.75, 52.22, 72.89, 72.93, 76.48, 78, 77
.64, 65.22, 54.49, 75.87, 78.03, 78.03, 80.96, 80.68, 81.18, 83.48,
85.58, 86.9, 82.97, 82.09, 80.4, 80.18, 80.07, 77.6, 78.02, 72.6,
77.07, 84.48, 77.25, 73.18, 81.66, 82.91, 78.82, 79.31, 77.62, 76.85
, 67.63, 78.35, 83.92, 85.95, 86.03, 83.75, 81.07, 76.9, 82.12, 83.
26, 83.04, 84.13, 82.59, 82.58, 81.02, 83.48, 82.54, 79.41, 78.03,
79.16, 80.69, 82.32, 83.12, 82.64, 82.63, 84.86, 80.9, 80.33, 79.18,
81.37, 82.24, 82.6, 83.14, 84.53, 82.37, 77.54, 84.32, 83.19, 85.9
5, 84.22, 82.24, 81.11, 75.77, 83, 80.56, 77.19, 80.63, 83.74, 83.7
9, 82.34, 82.95, 86.89, 85.15, 85.44, 84.68, 83.03, 80.82, 82.89, 83
.09, 83.35, 83.02, 83.59, 84.2, 83.74, 83.32, 84.85, 85.77, 84.21,
87.33, 83.55, 82.66, 87.99, 90.29, 91.25, 86.61, 88.25, 83.32, 81.5
3, 84.42, 84.42, 83.9, 85.31, 82.88, 80.56, 76.53, 82.9, 85.23, 87.2
5, 88.33, 88.14, 81.73, 84.73, 87.37, 85.34, 84.61, 84.63, 86.65, 8
7.97, 87.85, 91.95, 97, 93.69, 96.25, 99.24, 92.61, 86.18, 97.42, 10
0.11, 93.6, 100.26, 98.67, 89.28, 89.59, 103.84, 100.77, 102.69, 10
2.32, 102.9, 95.93, 83.69, 98.45, 102.76, 103.64, 99.64, 100.49, 97
.12, 94.19, 97.75, 92.22, 105.61, 107.42, 105.46, 95.73, 90.45, 101.
34, 97.31, 94.71, 103.53, 105.09, 104.62, 97.91, 97.56, 102.57, 107
.61, 105.5, 102.1, 98.2, 86.16, 86.96, 106.48, 100.15, 100.18, 99.2
7, 93.12, 96.67, 105.77, 108.99, 100.27, 110.21, 112.39, 104.19, 95.
98, 106.41, 108.17, 108.65, 98.48, 101.2, 105.54, 109.94, 110.48, 1

```

```

11.78, 110.38, 113.78, 110.78, 103.81, 102.62, 111.12, 110.38, 110.
32, 112.56, 111.28, 105.16, 100.08, 100.85, 108.16, 104.46, 105.08,
109.1, 108.44
950. ];
951.
952. var Ce_2016_VE = [
953. 76.75, 78.04, 65.49, 75, 75.82, 58.84, 71.52, 76.25, 71.85, 53
.94, 67.61, 79.63, 83.83, 80.12, 81.57, 78.78, 82.9, 86.23, 97.07,
97.26, 95.2, 90.08, 86.62, 79.63, 90.92, 93.5, 86.92, 91.07, 88.76,
82.26, 77.52, 87.79, 86.06, 76.42, 77.18, 81.61, 71.22, 59.98, 73.0
5, 65.72, 69.13, 74.16, 65.92, 50.89, 49.58, 60.96, 77.05, 82.2, 80
.15, 82.19, 77.9, 69.9, 83.57, 75.91, 72.46, 69.67, 67.61, 45.29, 45
.83, 71.92, 65.97, 68.99, 60.83, 51.56, 55.75, 68.25, 73.07, 63.09,
63.15, 73.48, 71.15, 67.99, 79.95, 84.2, 77.44, 84.35, 86.52, 80.9
4, 79.58, 78.63, 76.24, 72.27, 71.26, 72.15, 65.73, 57.69, 56.53, 73
.22, 73.05, 64.61, 75.81, 70.22, 56.25, 69.39, 61.77, 69.64, 64.83,
62.73, 59.11, 49.97, 58.91, 62.9, 63.75, 66.43, 66.96, 59.14, 62.0
9, 67.56, 60.4, 70.88, 73.17, 78.6, 64.05, 52.88, 67.52, 70.75, 74.3
1, 73.36, 74.73, 66.99, 55.26, 65.3, 66.85, 72.39, 77.29, 76.35, 61
.42, 46.47, 64.32, 71.75, 69.1, 65.14, 60.04, 51.83, 52.82, 65.16,
74.12, 73.24, 73.04, 72.62, 61.89, 52.36, 73.08, 73.12, 76.72, 78.21
, 77.81, 65.4, 54.66, 76.05, 78.23, 78.28, 81.18, 80.88, 81.38, 83.
8, 85.8, 87.15, 83.23, 82.34, 80.62, 80.42, 80.36, 77.83, 78.23, 72
.82, 77.33, 84.68, 77.5, 73.45, 81.9, 83.12, 79.01, 79.54, 77.81, 77
.05, 67.84, 78.58, 84.16, 86.19, 86.28, 83.95, 81.26, 77.15, 82.31,
83.47, 83.25, 84.3, 82.77, 82.77, 81.28, 83.71, 82.76, 79.61, 78.2
, 79.39, 80.92, 82.59, 83.35, 82.87, 82.85, 85.08, 81.12, 80.54, 79.
44, 81.57, 82.46, 82.82, 83.36, 84.77, 82.56, 77.78, 84.59, 83.41,
86.21, 84.48, 82.53, 81.4, 76.06, 83.28, 80.76, 77.41, 80.93, 84.05
, 84.11, 82.68, 83.35, 87.07, 85.38, 85.71, 84.97, 83.31, 81.14, 83.
15, 83.3, 83.58, 83.28, 83.89, 84.52, 84.1, 83.57, 85.09, 86, 84.44
, 87.53, 83.98, 83.05, 88.08, 90.52, 91.49, 86.85, 88.5, 83.78, 81.9
3, 84.54, 84.68, 84.16, 85.57, 83.14, 80.98, 76.85, 83.02, 85.48, 8
7.5, 88.54, 88.39, 82.17, 85.16, 87.5, 85.6, 84.9, 84.89, 86.9, 88.
49, 88.34, 92.22, 97.32, 94.04, 96.57, 99.56, 93.17, 86.62, 97.74, 1
00.47, 94.15, 100.64, 99.03, 89.78, 90.06, 104.19, 101.16, 103.1, 1
02.7, 103.3, 96.58, 84.12, 98.79, 103.18, 104.07, 100.03, 100.91, 9
7.73, 94.44, 97.98, 92.62, 106.14, 107.92, 106.02, 96.23, 90.96, 101
.82, 97.74, 95.2, 104.04, 105.69, 105.16, 98.42, 98.01, 103.05, 108
.14, 105.96, 102.69, 98.7, 86.64, 87.5, 106.91, 100.68, 100.65, 99.
81, 93.6, 97.19, 106.29, 109.45, 100.78, 110.95, 113.12, 104.87, 96.
62, 107.01, 108.91, 109.26, 98.95, 101.88, 106.29, 110.64, 111.09,
112.43, 111.05, 114.54, 111.57, 104.49, 103.3, 111.78, 111.09, 111.
01, 113.35, 112.09, 105.9, 100.74, 101.37, 108.87, 105.11, 105.8, 10
9.91, 109.19
954. ];
955.
956.
957. var Ce_2015_PVPC = [
958. 126.2, 131.81, 127.62, 116.9, 136.7, 130.29, 143.23, 143.68, 1
41.17, 130.33, 118.16, 133.75, 132.55, 138.25, 121.77, 127.61, 119.
58, 113.82, 127.56, 137.66, 128.41, 125.56, 129.32, 118.73, 110.85,
132.94, 130.1, 132.63, 117.27, 104.96, 86.83, 88.03, 121.67, 115.37
, 111.59, 114.59, 119.24, 127.6, 114.64, 125.55, 135.34, 138.99, 14
0.78, 124.23, 111.63, 102.56, 126.71, 111.46, 118.83, 131.54, 125.83
, 106.73, 88.58, 101.53, 97.48, 105.68, 112.91, 111.57, 107.03, 100
.74, 115.09, 127.99, 105.62, 96.68, 120.9, 121.48, 115.33, 118.33,
125.74, 119.98, 119, 112.47, 114.62, 118.42, 129.41, 118.33, 117.83,
110.02, 109.77, 117.73, 118.02, 126.93, 117.7, 113.21, 115.75, 117
.62, 119.28, 107.16, 114.15, 114.61, 100.54, 110.07, 113.42, 100.27
, 98.36, 111.14, 117.37, 112.62, 124.14, 131.05, 124.73, 109.81, 119

```

```

.23, 114.08, 120.36, 123.26, 131.32, 122.46, 118.55, 128.53, 119.89
, 122.4, 135.2, 133.44, 123.88, 112.93, 116.1, 129.23, 132.84, 127.
07, 119.19, 117.53, 117.41, 117.43, 115.35, 132.49, 120.74, 109.17,
126.73, 117.39, 123.44, 123.47, 119.57, 113.81, 112.74, 106.02, 103
.77, 122.67, 111.8, 116.18, 112.63, 113.89, 107.48, 105.74, 118.66,
117.74, 118.85, 122.73, 125.46, 123.69, 122.29, 126.74, 126.01, 125
.85, 126.94, 126.13, 120.49, 120.52, 127.13, 126.9, 126.92, 131.27,
128.51, 129.21, 125.16, 126.48, 123.44, 117.85, 115.33, 118.1, 115.
08, 116.03, 133.03, 131.04, 131.35, 133.31, 134.8, 125.62, 118.14,
131.04, 131.72, 130.74, 135.75, 131.97, 125.34, 118.41, 130.18, 131
.77, 129.92, 130.94, 134.76, 125.17, 121.26, 134.45, 131.29, 132.76,
135.49, 135.24, 131.22, 124.52, 135.43, 136.51, 135.16, 136.5, 131
.68, 121.22, 117.69, 132.76, 134.22, 132.87, 129.07, 127.65, 120.46
, 113.5, 130.46, 130.37, 129.98, 131.68, 131.61, 121.92, 114.73, 129
.22, 131.08, 128.74, 120.39, 123.98, 116.01, 120.61, 128.82, 124.24
, 125.63, 126.12, 130.49, 120.29, 99.73, 121.13, 128.96, 123.08, 11
9.12, 128.82, 118.54, 114.29, 132.35, 125.09, 125.47, 121.77, 122.31
, 116.8, 115.29, 125.83, 129.07, 128.53, 127.12, 123.13, 115.99, 99
.67, 115.89, 112.85, 99.8, 115.06, 120.84, 110.96, 109.64, 120.75,
115, 116.07, 119.12, 119.32, 114.87, 110.03, 117.11, 120.5, 122.92,
123.75, 124.37, 114.57, 101.86, 106.54, 110.65, 125.36, 123.24, 123
.02, 113.52, 112.78, 112.76, 117.31, 116.55, 121.57, 125.66, 110.26
, 115.38, 122.51, 114.43, 115.77, 119.08, 124.37, 116.52, 109.62, 11
6.68, 113.82, 109.09, 117.21, 113.86, 110.66, 99.28, 113.75, 117.73
, 119.81, 119.41, 123.17, 119.11, 110.24, 127.54, 129.45, 129.58, 13
0.03, 124.72, 118.62, 116.48, 125.57, 125.31, 127.48, 127.36, 118.1
1, 93.83, 104.95, 127.44, 129.02, 118.4, 117.31, 123.06, 113.52, 11
6.76, 128.62, 135.77, 135.37, 130.15, 132.61, 130.2, 115.1, 115.23,
120.61, 128.73, 132.08, 130.52, 129.43, 114.93, 120.07, 117.77, 123
.19, 123.32, 123.19, 115.34, 115.5, 125.39, 123.37, 124.69, 115.84,
120.21, 111.9, 96.54, 103.3, 114.76, 107.55, 115.78
959. ];
960.
961. var Ce_2015_DHA = [
962. 102, 107.43, 103.94, 94.05, 112.58, 106.02, 118.61, 119.02, 11
6.55, 106.64, 95.29, 109.73, 108.31, 113.79, 97.65, 103.35, 96.05,
91.05, 103.71, 113.33, 104.06, 101.44, 104.99, 95.23, 88.1, 108.98,
105.84, 108.37, 93.12, 81.36, 63.9, 65.03, 98.09, 92.03, 88.17, 91.
27, 95.65, 104.12, 90.86, 102.09, 111.55, 115.14, 116.91, 100.44, 8
8.32, 79.25, 103.06, 88.09, 95.39, 107.86, 102.06, 83.35, 65.48, 78.
38, 74.44, 82.4, 89.58, 88.13, 83.88, 77.17, 91.86, 104.39, 82.35,
73.78, 97.48, 97.83, 91.34, 94.82, 102.17, 96.45, 95.51, 89.12, 91.
01, 94.55, 105.7, 94.83, 94.36, 86.71, 86.48, 94.12, 94.19, 103.21,
94.34, 89.81, 92.39, 94.23, 95.59, 84.72, 90.93, 91.42, 77.57, 86.9
3, 89.9, 76.95, 75, 87.83, 94, 89.49, 100.72, 107.26, 101.02, 86.05
, 95.88, 90.82, 97.11, 99.76, 107.53, 98.66, 94.81, 104.94, 96.48, 9
9.07, 111.55, 109.48, 100.24, 89.28, 92.81, 105.76, 109.26, 103.47,
95.51, 94.1, 94.01, 94.13, 92.45, 109.17, 97.48, 86.22, 103.16, 93
.81, 100.15, 100.27, 96.37, 90.62, 89.74, 82.84, 80.62, 99.42, 88.81
, 93.07, 89.57, 90.8, 84.29, 82.49, 95.52, 94.65, 95.75, 99.51, 102
.2, 100.17, 98.65, 103.35, 102.75, 102.63, 103.66, 102.88, 97.09, 9
6.98, 103.76, 103.67, 103.66, 107.91, 105.14, 105.61, 101.54, 103.11
, 100.24, 94.74, 92.34, 95.01, 92.05, 93.34, 109.2, 107.08, 107.51,
109.41, 110.79, 102.4, 95.4, 107.29, 107.81, 107.34, 112.23, 108.3
1, 102.49, 95.72, 106.82, 108.36, 106.58, 107.63, 111.1, 102.39, 98.
56, 111.07, 107.97, 109.39, 112.02, 111.64, 108.3, 101.81, 112.06,
113.1, 111.75, 113.02, 108.11, 98.51, 95.01, 109.45, 110.84, 109.44,
105.71, 104.16, 99.56, 92.4, 108.98, 108.84, 108.41, 110.09, 109.9
8, 101.04, 93.66, 107.78, 109.5, 107.17, 98.96, 102.56, 94.94, 99.3
9, 107.38, 102.8, 104.22, 104.67, 108.89, 99.25, 78.65, 99.94, 107.4
2, 101.7, 97.72, 107.22, 97.61, 93.2, 110.86, 103.54, 103.89, 100.2

```

```

6, 100.72, 95.81, 94.71, 104.37, 107.37, 106.83, 105.42, 101.34, 94
.92, 79.15, 94.71, 91.33, 78.82, 93.73, 99.19, 89.96, 89.06, 99.25,
93.49, 94.64, 97.61, 97.68, 93.85, 89.44, 95.78, 98.94, 101.39, 102
.34, 102.75, 93.68, 81.51, 85.57, 89.65, 103.98, 101.93, 101.5, 92.
68, 92.39, 92.44, 96.09, 95.4, 100.31, 104.03, 89.45, 94.94, 101.25,
93.21, 94.6, 97.85, 102.81, 95.62, 88.21, 95.61, 92.74, 88.16, 96.
08, 92.54, 90.03, 78.79, 92.48, 96.15, 98.13, 97.67, 101.25, 97.73,
89.38, 105.79, 107.5, 107.58, 107.97, 102.64, 97.27, 95.47, 103.89,
103.46, 105.53, 105.37, 96.13, 72.98, 84.17, 105.85, 107.14, 96.66
, 95.64, 101.19, 92.31, 95.78, 106.96, 113.71, 113.41, 108.2, 110.5
8, 108.6, 94.42, 93.75, 99.6, 106.93, 110.09, 108.55, 107.88, 93.76,
98.55, 96.2, 101.53, 101.57, 101.41, 93.99, 94.5, 103.63, 101.67,
102.9, 94.21, 98.29, 90.69, 75.71, 82.03, 93.22, 86.13, 94.24
963. ];
964.
965. var Ce_2015_VE = [
966. 102.63, 108.21, 104.79, 94.58, 113.42, 106.75, 119.56, 119.9, 11
7.46, 107.55, 95.8, 110.59, 109.17, 114.72, 98.45, 104.27, 96.88, 9
1.57, 104.58, 114.29, 104.85, 102.25, 105.87, 95.98, 88.58, 109.9, 1
06.72, 109.27, 93.82, 82.15, 64.44, 65.52, 98.9, 92.77, 88.91, 92.0
1, 96.49, 104.82, 91.63, 102.95, 112.45, 116.1, 117.82, 101.23, 88.
9, 80, 103.91, 88.77, 96.22, 108.61, 102.85, 83.86, 65.99, 79.06, 75
.05, 83.06, 90.23, 88.85, 84.41, 77.73, 92.56, 105.07, 82.83, 74.36
, 98.19, 98.53, 91.98, 95.45, 102.86, 97.07, 96.1, 89.72, 91.65, 95
.27, 106.37, 95.42, 94.95, 87.26, 87.09, 94.78, 94.92, 103.83, 94.99
, 90.44, 93.01, 94.89, 96.29, 85.42, 91.38, 91.86, 77.93, 87.32, 90
.41, 77.37, 75.53, 88.21, 94.49, 89.97, 101.22, 107.98, 101.64, 86.
6, 96.34, 91.33, 97.65, 100.24, 108.26, 99.24, 95.48, 105.39, 96.99,
99.63, 112.09, 110.13, 100.86, 89.92, 93.25, 106.35, 109.8, 103.91
, 96.21, 94.58, 94.58, 94.45, 92.93, 109.66, 97.87, 86.61, 103.66,
94.31, 100.52, 100.68, 96.79, 90.99, 90.13, 83.19, 81.09, 99.76, 89.
15, 93.49, 89.95, 91.16, 84.7, 82.95, 95.87, 95.03, 96.19, 99.92, 1
02.61, 100.65, 99.21, 103.76, 103.11, 103.05, 104.08, 103.33, 97.58
, 97.54, 104.18, 104.09, 104.09, 108.36, 105.59, 106.13, 102.15, 103
.53, 100.62, 95.14, 92.74, 95.44, 92.79, 93.89, 109.59, 107.55, 107
.96, 109.86, 111.19, 103.27, 95.97, 107.71, 108.32, 107.89, 112.81,
108.81, 103.22, 96.2, 107.29, 108.9, 107.13, 108.19, 111.61, 103.08
, 99.05, 111.54, 108.53, 109.99, 112.62, 112.25, 109.07, 102.3, 112
.56, 113.69, 112.34, 113.65, 108.73, 99.16, 95.47, 109.96, 111.44, 1
10.03, 106.26, 104.72, 100.13, 92.86, 109.44, 109.43, 108.99, 110.6
6, 110.5, 101.61, 94.12, 108.21, 110.11, 107.74, 99.44, 103.05, 95.
4, 99.91, 107.81, 103.32, 104.76, 105.21, 109.41, 99.87, 79, 100.43,
107.97, 102.23, 98.14, 107.7, 98.14, 93.66, 111.32, 103.94, 104.33
, 100.67, 101.14, 96.46, 95.14, 104.62, 107.76, 107.21, 105.82, 101
.64, 95.59, 79.46, 95.02, 91.59, 79.21, 94.16, 99.53, 90.58, 89.47,
99.43, 93.81, 94.99, 97.95, 97.98, 94.46, 89.85, 95.97, 99.3, 101.7
8, 102.8, 103.16, 94.4, 81.99, 85.88, 90.08, 104.42, 102.39, 101.92
, 93.34, 92.96, 92.95, 96.52, 95.82, 100.8, 104.45, 90.1, 95.56, 101
.6, 93.61, 95.01, 98.29, 103.25, 96.37, 88.49, 95.86, 93.11, 88.52,
96.47, 92.86, 90.57, 79.09, 92.92, 96.67, 98.69, 98.24, 101.83, 98
.39, 89.8, 106.16, 108.03, 108.14, 108.5, 103.13, 97.95, 95.93, 104.
29, 104, 106.1, 105.95, 96.63, 73.49, 84.61, 106.37, 107.75, 97.27,
96.24, 101.85, 92.95, 96.25, 107.43, 114.45, 114.15, 108.87, 111.2
5, 109.47, 95, 94.3, 100.25, 107.64, 110.81, 109.24, 108.77, 94.37,
99.18, 96.88, 102.21, 102.24, 102.06, 94.71, 95.27, 104.23, 102.38,
103.52, 94.76, 98.98, 91.37, 76.17, 82.5, 93.85, 86.66, 94.84
967. ];
968.
969. var Ce_2018 = [Ce_2018_PVPC, Ce_2018_DHA, Ce_2018_VE];
970. var Ce_2017 = [Ce_2017_PVPC, Ce_2017_DHA, Ce_2017_VE];
971. var Ce_2016 = [Ce_2016_PVPC, Ce_2016_DHA, Ce_2016_VE];

```

```
972.  var Ce_2015 = [Ce_2015_PVPC, Ce_2015_DHA, Ce_2015_VE];
```

### A 3. CATÁLOGOS DE PANELES SOLARES Y AEROGENERADORES

#### A 3.1. PANELES SOLARES

Peimar 285 P:





**ENERGÍA ASEGURADA**  
Seguro Responsabilidad Civil Productos QBE



**30** AÑOS GARANTÍA LINEAL PRODUCCIÓN  
ANNI GARANZIA LINEARE PRODUZIONE  
**20** AÑOS GARANTÍA PRODUCTO  
ANNI GARANZIA PRODOTTO

## RESIDENTIAL LINE

**SG285P**



MÓDULO MADE IN ITALY

La línea de módulos Peimar de silicio policristalino representa una excelente síntesis de versatilidad y eficiencia. Dúctiles y resistentes, los mismos son adecuados para instalaciones comerciales y residenciales, así como para instalaciones de grandes tamaños. Gracias al empleo de celdas fotovoltaicas de alta calidad, los módulos de silicio policristalino Peimar alcanzan un rendimiento energético superior a la media y garantizan resultados constantes y confiables también en condiciones ambientales no precisamente óptimas. El marco, livianísimo pero al mismo tiempo extremadamente resistente, facilita la instalación y contribuye a conferir robustez al panel.



TOLERANCIA **POSITIVA** SOBRE LA POTENCIA



**PID FREE**



REACCIÓN AL FUEGO: **CLASE I**



VIDRIO **ANTIRREFLEJO**



RESISTENCIA AL **GRANIZO**

### CELDA

**60**  
POLI



CANTIDAD:  
60 CELDAS  
TIPO:  
POLY 5BB  
TAMAÑO:  
156x156 mm / 6x6"

### MARCO



### LÁMINA POSTERIOR



### JUNCTION BOX



## RESIDENTIAL LINE

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC\*)

	SG285P
Potencia de pico (Pmax)	285 W
Tolerancia de potencia	0/+5 W
Tensión a Pmax (Vmp)	31.6 V
Corriente a Pmax (Imp)	9.04 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	38.03 V
Corriente de corto circuito (Isc)	9.74 A
Tensión máxima de sistema	1500 V
Máximo valor nominal del fusible	15 A
Eficiencia Módulo	17.52%

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Celdas	60 (6x10) policristalinas
Tamaño Celdas	156x156 mm / 6x6"
Cubierta Frontal	3.2 mm / 0.12" grosor, vidrio templado
Cápsula	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Cubierta Posterior	EVA (Etileno Vinil Acetato)
Marco	Aleación de aluminio anodizado doble grosor
Acabados Marco	Plata / Negro
Acabados Lámina posterior	Bianco
Diodos	3 Diodos de Bypass
Junction Box	certificado IP67
Conectores	MC4 o conectores compatibles
Longitud Cables	900 mm / 35.4"
Sección Cables	4.0 mm <sup>2</sup> / 0.006 in <sup>2</sup>
Tamaños	1640x992x40 mm / 64.5x39x1.57"
Peso	18 kg / 39.7 lbs
Carga Máx	Certificado para 5400 Pa

### CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

NOCT**	45±2 °C
Coefficiente temperatura de la potencia máxima	-0.43 %/°C
Coefficiente temperatura de la tensión de circuito abierto	-0.32 %/°C
Coefficiente temperatura de la corriente de corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura de funcionamiento	-40 °C ~ +85 °C

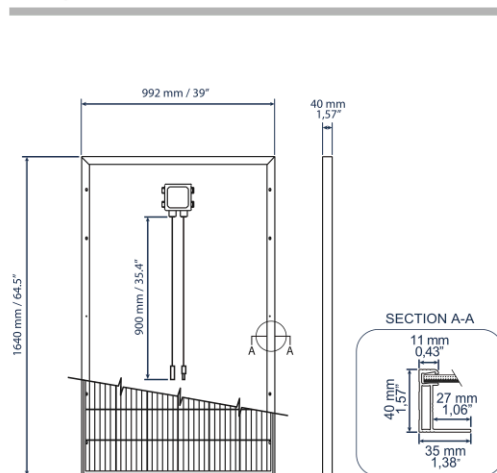
### EMBALAJE\*\*\*

Tamaño Palé	1700x1200x1200 mm / 67x47x47"
Paneles por Palé	27
Peso	516 kg / 1138 lbs

### CERTIFICACIONES

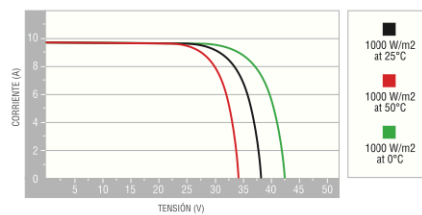
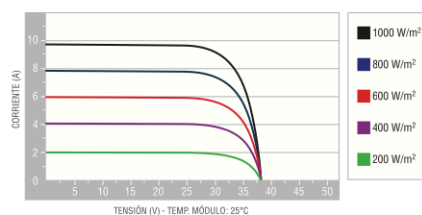
Resistencia al fuego	Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177)
PID free	IEC TS 62804-1:2015

### TAMAÑO



### CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

Valores referidos al panel: SG285P



\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

\*\*NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m<sup>2</sup>; Air 20°C; Wind speed 1m/s

\*\*\* Los palés pueden ser sobrepuestos máximo por dos




Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. Peimar se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento.

ES\_07/2019

**PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • [www.peimar.com](http://www.peimar.com) • [info@peimar.com](mailto:info@peimar.com)

## Canadian 295:



**MBB**      **5BB**

**\*Black frame product can be provided upon request.**





### KuPower

#### HIGH EFFICIENCY POLY MODULE




#### CS3K-290 | 295 | 300P

#### (1000 V / 1500 V)

#### MORE POWER

-  Low power loss in cell connection
-  Low NMOT:  $42 \pm 3$  °C  
Low temperature coefficient (Pmax):  $-0.37\%$  / °C
-  Better shading tolerance
-  High PTC rating of up to: 92.63 %

#### MORE RELIABLE

-  Lower hot spot temperature
-  Minimizes micro-cracks
-  Heavy snow load up to 6000 Pa,  
wind load up to 4000 Pa\*

**25 years** linear power output warranty









**10 years** product warranty on materials and workmanship

#### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

#### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / MCS / CEC AU  
UL 1703 / IEC 61215 performance: CEC listed (US) / FSEC (US Florida)  
UL 1703: CSA / IEC61701 ED2: VDE / IEC62716: VDE / IEC60068-2-68: SGS  
Take-e-way



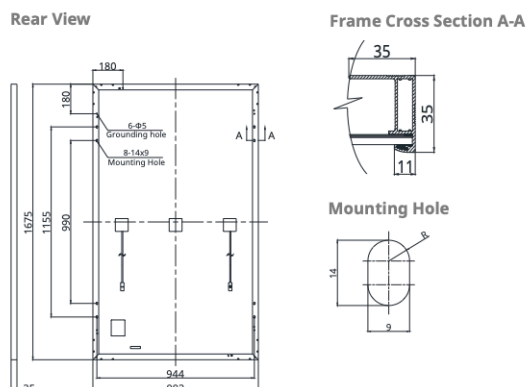
\*We can provide this product with special BOM specifically certified with salt mist, ammonia and sand blowing tests. Please talk to our local technical sales representatives to get your customized solutions.

**CANADIAN SOLAR INC.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in IHS Module Customer Insight Survey. As a leading PV project developer and manufacturer of solar modules with over 30 GW deployed around the world since 2001.

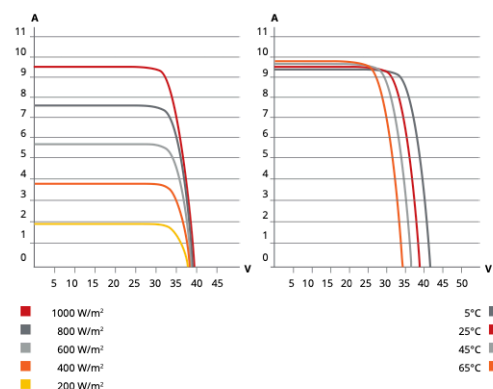
\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

**CANADIAN SOLAR INC.**  
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, [www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com), [support@canadiansolar.com](mailto:support@canadiansolar.com)

## ENGINEERING DRAWING (mm)



## CS3K-290P / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

CS3K	290P	295P	300P
Nominal Max. Power (Pmax)	290 W	295 W	300 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	32.3 V	32.5 V	32.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.98 A	9.08 A	9.18 A
Open Circuit Voltage (Voc)	38.9 V	39.1 V	39.3 V
Short Circuit Current (Isc)	9.49 A	9.57 A	9.65 A
Module Efficiency	17.45%	17.75%	18.05%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C		
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)		
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)		
Max. Series Fuse Rating	30 A		
Application Classification	Class A		
Power Tolerance	0 ~ + 5 W		

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Poly-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 X (10 X 6)]
Dimensions	1675 X 992 X 35 mm (65.9 X 39.1 X 1.38 in)
Weight	18.5 kg (40.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL),
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 400 mm (15.7 in) (+) / 280 mm (11.0 in) (-); landscape: 1160 mm (45.7 in)*
Connector	T4 series
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	840 pieces

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

CS3K	290P	295P	300P
Nominal Max. Power (Pmax)	216 W	219 W	223 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	29.8 V	30.0 V	30.2 V
Opt. Operating Current (Imp)	7.22 A	7.30 A	7.38 A
Open Circuit Voltage (Voc)	36.5 V	36.7 V	36.8 V
Short Circuit Current (Isc)	7.66 A	7.72 A	7.78 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.37 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

## PARTNER SECTION




\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustments to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

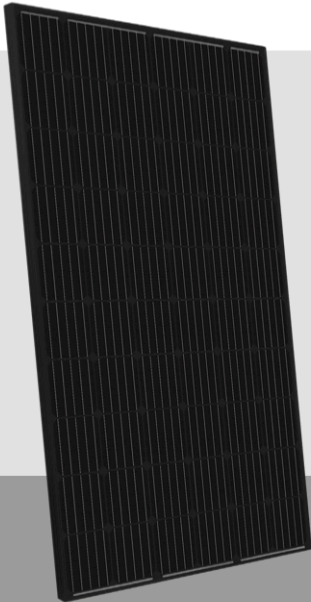
## CANADIAN SOLAR INC.


545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, [www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com), [support@canadiansolar.com](mailto:support@canadiansolar.com)


Dec. 2018. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V5.581\_EN


Peimar 310 M:





**ENERGIA ASEGURADA**  
*Seguro Responsabilidad Civil Productos QBE*

**TECNOLOGÍA PERC\***  
*Passivated Emitter and Rear Cell*

**30** AÑOS GARANTÍA LINEAL PRODUCCIÓN  
*ANNI GARANZIA LINEARE PRODUZIONE*  
**20** AÑOS GARANTÍA PRODUCTO  
*ANNI GARANZIA PRODOTTO*

**FULL BLACK LINE**

**SG310M (FB)**


 MÓDULO MADE IN ITALY


El diseño moderno, gracias al color negro de las celdas, del marco, las lámina posterior y la larga duración de vida son sólo algunos de los puntos de fuerza de los módulos monocristalinos Peimar. Se producen utilizando procesos productivos innovadores y técnicas de ingeniería avanzadas, ofreciendo a los clientes la máxima productividad y elevadas prestaciones. Ello permite generar mayores cantidades de energía, transformándolos en los paneles ideales para todos los contextos en los que el espacio es limitado o con condiciones ambientales difíciles.


\*Gracias al empleo de celdas con tecnología **PERC** los módulos Peimar pueden alcanzar niveles de eficiencia todavía más elevados, puesto que se facilita el aprisionamiento de la luz en proximidad de la superficie posterior, optimizando así la captación de electrones.

-  TOLERANCIA **POSITIVA** SOBRE LA POTENCIA
-  REACCIÓN AL FUEGO: **CLASE I**
-  VIDRIO **ANTIRREFLEJO**
-  RESISTENCIA AL **GRANIZO**


**CELDA**

**60**  
MONO




**CANTIDAD:**  
60 CELDAS  
**TIPO:**  
MONO 5BB  
**TECNOLOGÍA PERC**   
**TAMAÑO:**  
156x156 mm / 6x6"


**MARCO**



**LÁMINA POSTERIOR**



**JUNCTION BOX**



## FULL BLACK LINE

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC\*)

	SG310M (FB)
Potencia de pico (Pmax)	310 W
Tolerancia de potencia	0/+5 W
Tensión a Pmax (Vmp)	32.6 V
Corriente a Pmax (Imp)	9.51 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	40.7 V
Corriente de corto circuito (Isc)	9.8 A
Tensión máxima de sistema	1500 V
Máximo valor nominal del fusible	15 A
Eficiencia Módulo	19.05%

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Celdas	60 (6x10) monocristalinas <b>PERC</b>
Tamaño Celdas	156x156 mm / 6x6"
Cubierta Frontal	3.2 mm / 0.12" grosor. vidrio templado
Cápsula	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Cubierta Posterior	EVA (Etileno Vinil Acetato)
Marco	Aleación de aluminio anodizado doble grosor
Acabados Marco	Negro
Acabados Lámina posterior	Negro
Diodos	3 Diodos de Bypass
Junction Box	certificado IP67
Conectores	MC4 o connettori compatibili
Longitud Cables	900 mm / 35.4"
Sección Cables	4.0 mm <sup>2</sup> / 0.006 in <sup>2</sup>
Tamaños	1640x992x40 mm / 64.5x39x1.57"
Peso	18 kg / 39.7 lbs
Carga Máx	Certificado per 5400 Pa

### CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

NOCT**	45±2 °C
Coefficiente temperatura de la potencia máxima	-0.42 %/°C
Coefficiente temperatura de la tensión de circuito abierto	-0.32 %/°C
Coefficiente temperatura de la corriente de corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura de funcionamiento	-40 °C ~ +85 °C

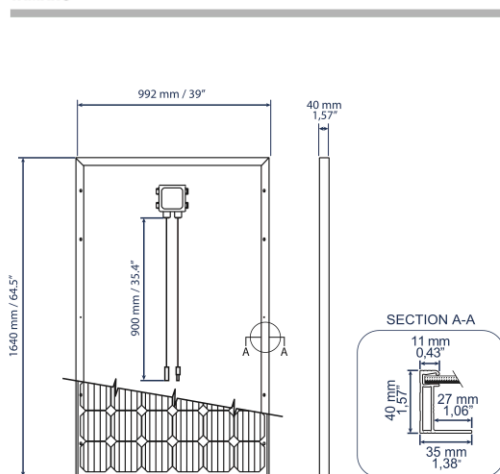
### EMBALAJE\*\*\*

Tamaño Palé	1700x1200x1200 mm / 67x47x47"
Paneles por Palé	27
Peso	516 Kg / 1138 lbs

### CERTIFICACIONES

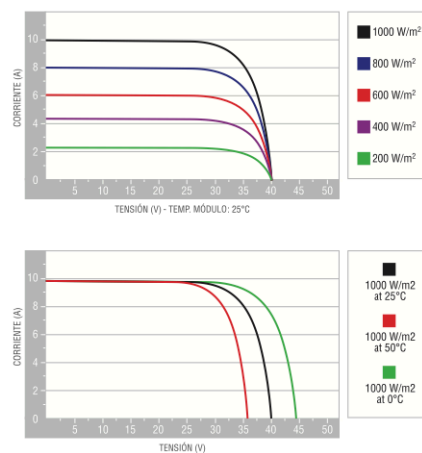
Resistencia al fuego	Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177)
----------------------	--

### TAMAÑO



### CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

Valores referidos al panel: SG310M (FB)



\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

\*\*NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m<sup>2</sup>; Air 20°C; Wind speed 1m/s

\*\*\* Los palé pueden ser sobrepuestos máximo por dos

Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. Peimar se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento.

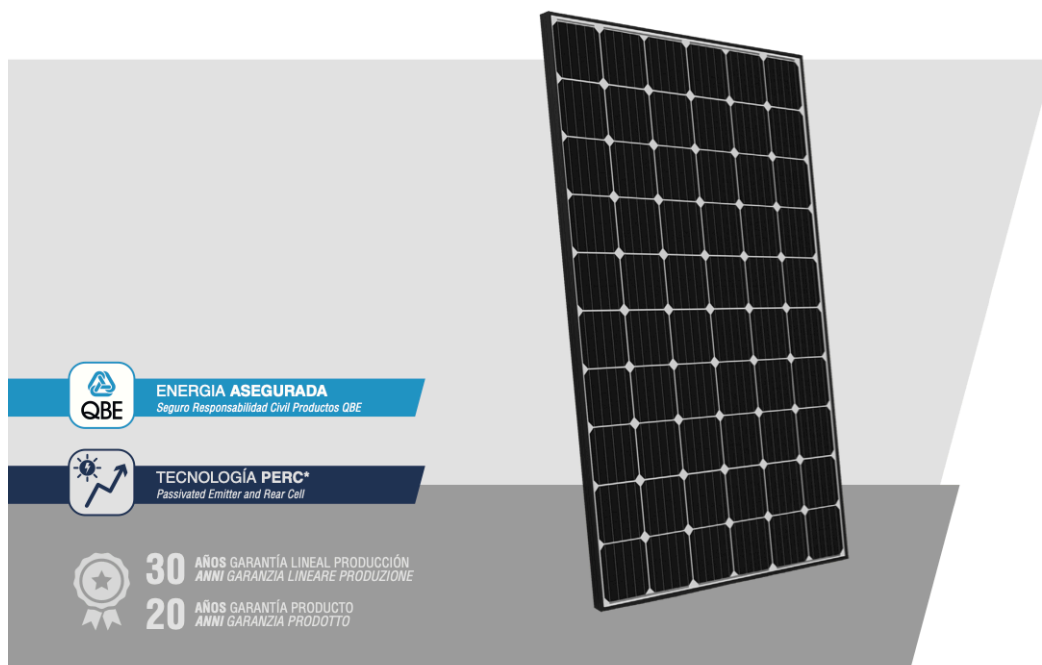
ES\_07/2019

**PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • [www.peimar.com](http://www.peimar.com) • [info@peimar.com](mailto:info@peimar.com)

## Peimar 315 M:

**PEIMAR**  
Italian PHOTOVOLTAIC modules



## HIGH EFFICIENCY LINE

**SG315M (BF)**

MÓDULO MADE IN ITALY

El diseño moderno, gracias al color negro de las celdas y del marco, y la larga duración de vida son sólo algunos de los puntos de fuerza de los módulos monocristalinos Peimar. Se producen utilizando procesos productivos innovadores y técnicas de ingeniería avanzadas, ofreciendo a los clientes la máxima productividad y elevadas prestaciones. Ello permite generar mayores cantidades de energía, transformándolos en los paneles ideales para todos los contextos en los que el espacio es limitado o con condiciones ambientales difíciles.

\*Gracias al empleo de celdas con tecnología **PERC** los módulos Peimar pueden alcanzar niveles de eficiencia todavía más elevados, puesto que se facilita el aprisionamiento de la luz en proximidad de la superficie posterior, optimizando así la captación de electrones.

- TOLERANCIA **POSITIVA** SOBRE LA POTENCIA
- REACCIÓN AL FUEGO: **CLASE I**
- VIDRIO **ANTIRREFLEJO**
- RESISTENCIA AL **GRANIZO**

CELDA	
CANTIDAD: 60 CELDAS TIPO: MONO 5BB <b>TECNOLOGÍA PERC</b> ⓘ TAMAÑO: 156x156 mm / 6x6"	
MARCO	
LÁMINA POSTERIOR	
JUNCTION BOX	

## HIGH EFFICIENCY LINE

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC\*)

	SG315M (BF)
Potencia de pico (Pmax)	315 W
Tolerancia de potencia	0/+5 W
Tensión a Pmax (Vmp)	33 V
Corriente a Pmax (Imp)	9.57 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	40.93 V
Corriente de corto circuito (Isc)	9.82 A
Tensión máxima de sistema	1500 V
Máximo valor nominal del fusible	15 A
Eficiencia Módulo	19.36%

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Celdas	60 (6x10) monocristalinas PERC
Tamaño Celdas	156x156 mm / 6x6"
Cubierta Frontal	3.2 mm / 0.12" grosor. vidrio templado
Cápsula	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Cubierta Posterior	EVA (Etileno Vinil Acetato)
Marco	Aleación de aluminio anodizado doble grosor
Acabados Marco	Negro
Acabados Lámina posterior	Blanco
Diodos	3 Diodos de Bypass
Junction Box	certificado IP67
Conectores	MC4 o connettori compatibili
Longitud Cables	900 mm / 35.4"
Sección Cables	4.0 mm <sup>2</sup> / 0.006 in <sup>2</sup>
Tamaños	1640x992x40 mm / 64.5x39x1.57"
Peso	18 kg / 39.7 lbs
Carga Máx	Certificado per 5400 Pa

### CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

NOCT**	45±2 °C
Coefficiente temperatura de la potencia máxima	-0.40 %/°C
Coefficiente temperatura de la tensión de circuito abierto	-0.32 %/°C
Coefficiente temperatura de la corriente de corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura de funcionamiento	-40 °C ~ +85 °C

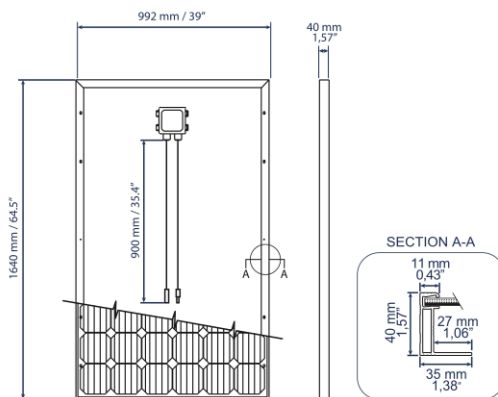
### EMBALAJE\*\*\*

Tamaño Palé	1700x1200x1200 mm / 67x47x47"
Paneles por Palé	27
Peso	516 kg / 1138 lbs

### CERTIFICACIONES

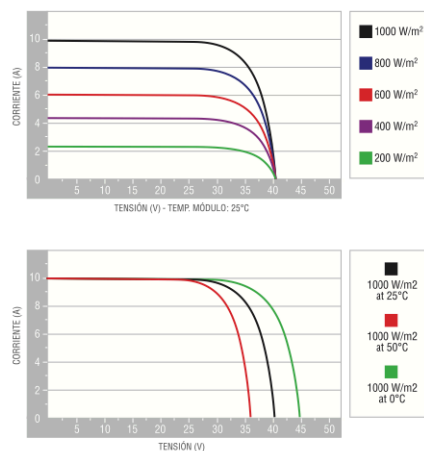
Resistencia al fuego	Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177)
----------------------	--

### TAMAÑO



### CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

Valores referidos al panel: SG315M (BF)



\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

\*\*NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m<sup>2</sup>; Air 20°C; Wind speed 1m/s

\*\*\* Los palé pueden ser sobrepuestos máximo por dos

Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. Peimar se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento.

ES\_06/2019

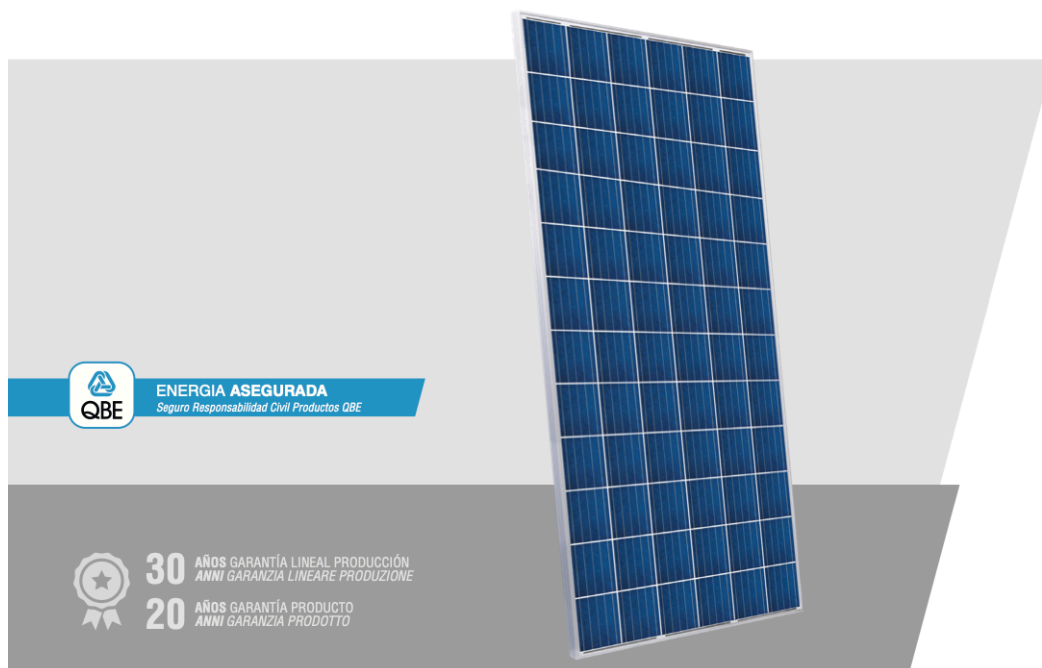
**PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • [www.peimar.com](http://www.peimar.com) • [info@peimar.com](mailto:info@peimar.com)



## Peimar 340 P:

**PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES



**ENERGIA ASEGURADA**  
Seguro Responsabilidad Civil Productos QBE



**30** AÑOS GARANTÍA LINEAL PRODUCCIÓN  
ANNI GARANZIA LINEARE PRODUZIONE  
**20** AÑOS GARANTÍA PRODUCTO  
ANNI GARANZIA PRODOTTO

## COMMERCIAL LINE

**SG340P**

MÓDULO MADE IN ITALY

La línea de módulos PEIMAR de silicio policristalino representa una excelente síntesis de versatilidad y eficiencia. Dúctiles y resistentes, los mismos son adecuados para instalaciones comerciales y residenciales, así como para instalaciones de grandes tamaños. Gracias al empleo de celdas fotovoltaicas de alta calidad, los módulos de silicio policristalino PEIMAR alcanzan un rendimiento energético superior a la media y garantizan resultados constantes y confiables también en condiciones ambientales no precisamente óptimas. El marco, livianísimo pero al mismo tiempo extremadamente resistente, facilita la instalación y contribuye a conferir robustez al panel.



TOLERANCIA **POSITIVA** SOBRE LA POTENCIA



PID FREE



REACCIÓN AL FUEGO: **CLASE I**



VIDRIO **ANTIRREFLEJO**



RESISTENCIA AL **GRANIZO**

### CELDA

**72**  
POLI



**CANTIDAD:**  
72 CELDAS  
**TIPO:**  
POLY 5BB  
**TAMAÑO:**  
156x156 mm / 6x6"

### MARCO



### LÁMINA POSTERIOR



### JUNCTION BOX



## COMMERCIAL LINE

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC\*)

	SG340P
Potencia de pico (Pmax)	340 W
Tolerancia de potencia	0/+5 W
Tensión a Pmax (Vmp)	36.7 V
Corriente a Pmax (Imp)	9.28 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	45.2 V
Corriente de corto circuito (Isc)	9.9 A
Tensión máxima de sistema	1500 V
Máximo valor nominal del fusible	15 A
Eficiencia Módulo	17.51%

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Celdas	72 (6x12) policristalinas
Tamaño Celdas	156x156 mm / 6x6"
Cubierta Frontal	3.2 mm / 0.12" grosor: vidrio templado
Cápsula	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Cubierta Posterior	EVA (Etileno Vinil Acetato)
Marco	Aleación de aluminio anodizado doble grosor
Acabados Marco	Plata
Acabados Lámina posterior	Blanco
Diodos	3 Diodos de Bypass
Junction Box	certificado IP67
Conectores	MC4 o conectores compatibles
Longitud Cables	1100 mm / 43.3"
Sección Cables	4.0 mm² / 0.006 in²
Tamaños	1957x992x40 mm / 77x39x1.57"
Peso	22.5 kg / 49.6 lbs
Carga Máx	Certificado para 5400 Pa

### CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

NOCT**	45±2 °C
Coefficiente temperatura de la potencia máxima	-0.43 %/°C
Coefficiente temperatura de la tensión de circuito abierto	-0.32 %/°C
Coefficiente temperatura de la corriente de corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura de funcionamiento	-40 °C ~ +85 °C

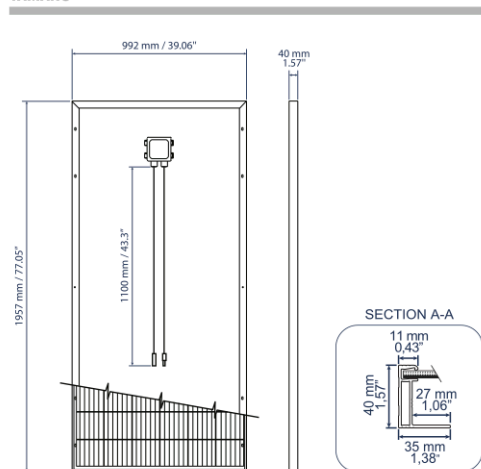
### EMBALAJE\*\*\*

Dimensione Pallet	2000x1200x1200 mm / 79x47x47"
Pannelli per Pallet	27
Peso	622 Kg / 1371 lbs

### CERTIFICACIONES

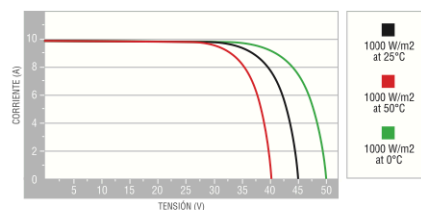
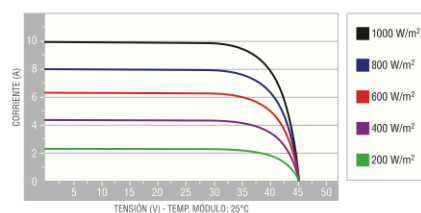
Resistencia al fuego	Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177)
PID free	IEC TS 62804-1:2015

### TAMAÑO



### CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

Valores referidos al panel: SG340P



\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m², Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

\*\*NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m²; Air 20°C; Wind speed 1m/s

\*\*\* Los paneles pueden ser sobrepuestos máximo por dos

Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. PEIMAR se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento.

ES\_VERS 1\_05/2019

**PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • [www.peimar.com](http://www.peimar.com) • [info@peimar.com](mailto:info@peimar.com)

## Canadian 350:



**KuMax**  
**HIGH EFFICIENCY POLY MODULE**  
**CS3U-350 | 355 | 360P**  
**(1000 V / 1500 V)**

**MORE POWER**

-  Low power loss in cell connection
-  Low NMOT:  $42 \pm 3$  °C  
Low temperature coefficient (Pmax): -0.37 % / °C
-  Better shading tolerance
-  High PTC rating of up to: 92.64 %

**MORE RELIABLE**

-  Lower hot spot temperature
-  Minimizes micro-cracks
-  Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 3600 Pa\*

**25 years** linear power output warranty

**10 years** product warranty on materials and workmanship

**MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES**  
ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

**PRODUCT CERTIFICATES\***  
IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / MCS / CEC AU  
UL 1703 / IEC 61215 performance: CEC listed (US) / FSEC (US Florida)  
UL 1703: CSA / IEC61701 ED2: VDE / IEC62716: VDE / IEC60068-2-68: SGS  
Take-e-way

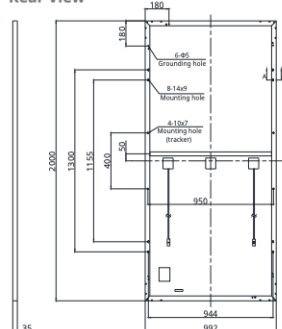
\*We can provide this product with special BOM specifically certified with salt mist, ammonia and sand blowing tests. Please talk to our local technical sales representatives to get your customized solutions.

**CANADIAN SOLAR INC.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in IHS Module Customer Insight Survey. As a leading PV project developer and manufacturer of solar modules with over 30 GW deployed around the world since 2001.

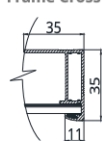
\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

**CANADIAN SOLAR INC.**  
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, [www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com), [support@canadiansolar.com](mailto:support@canadiansolar.com)

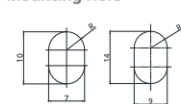
### Rear View



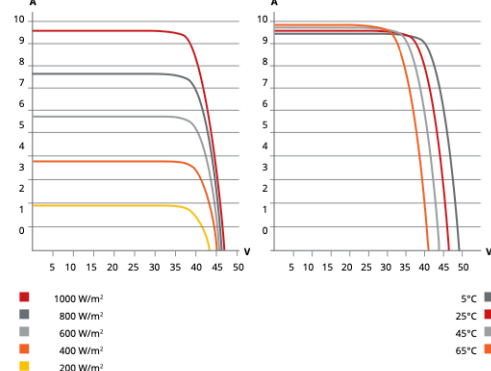
### Frame Cross Section A-A



### Mounting Hole



## 10 J



## CS311

CS3U	350P	355P	360P
Nominal Max. Power (Pmax)	350 W	355 W	360 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	39.2 V	39.4 V	39.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.94 A	9.02 A	9.10 A
Open Circuit Voltage (Voc)	46.6 V	46.8 V	47.0 V
Short Circuit Current (Isc)	9.51 A	9.59 A	9.67 A
Module Efficiency	17.64%	17.89%	18.15%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C		
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)		
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)		
Max. Series Fuse Rating	30 A		
Application Classification	Class A		
Power Tolerance	0 ~ + 5 W		

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of  $1000 \text{ W/m}^2$ , spectrum AM 1.5 and cell temperature of  $25^\circ\text{C}$ .

### Specification

Specification	Data
Cell Type	Poly-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 X (12 X 6) ]
Dimensions	2000 X 992 X 35 mm (78.7 X 39.1 X 1.38 in)
Weight	22.5 kg (49.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 400 mm (15.7 in) (+) / 280 mm (11.0 in) (-); landscape: 1250 mm (49.2 in);leap-frog connection: 1670 mm (65.7 in)*
Connector	T4 series
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	660 pieces

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## CS3U

CS3U	350P	355P	360P
Nominal Max. Power (Pmax)	260 W	264 W	268 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	36.2 V	36.4 V	36.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	7.18 A	7.25 A	7.31 A
Open Circuit Voltage (Voc)	43.7 V	43.9 V	44.1 V
Short Circuit Current (Isc)	7.67 A	7.74 A	7.80 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.37 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

.....



\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustments to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

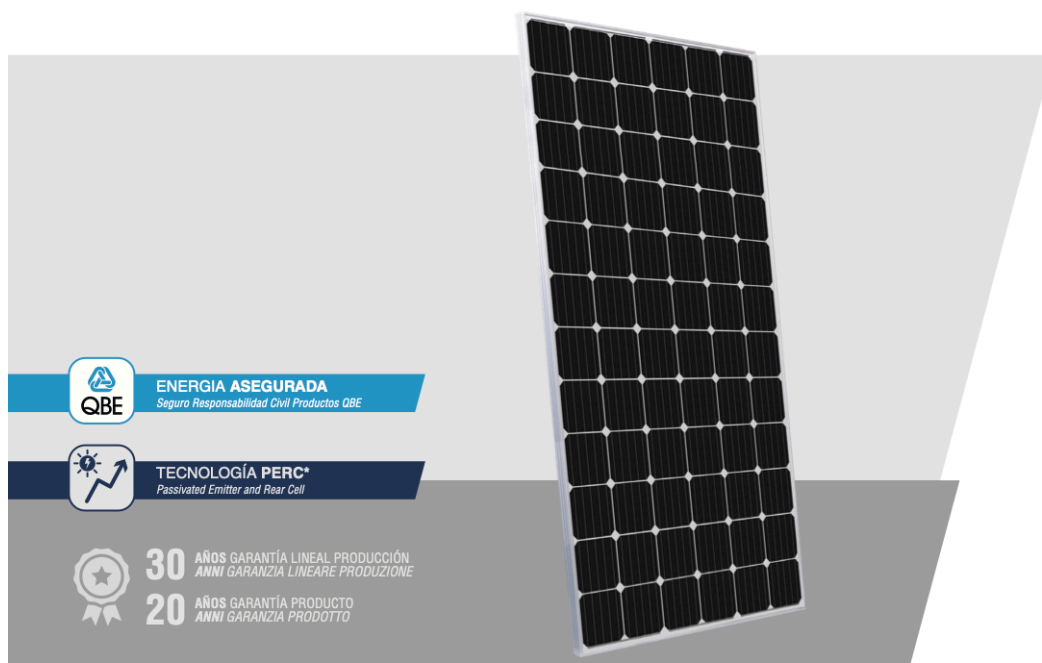
**CANADIAN SOLAR INC.**

545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, [www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com), [support@canadiansolar.com](mailto:support@canadiansolar.com)

Dec. 2018. All rights reserved. PV Module Product Datasheet V5.581 EN

## Peimar 370 M:

**/// PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES



## HIGH POWER LINE

**SG370M**

 MÓDULO MADE IN ITALY

El diseño moderno, gracias al color negro de las celdas y la larga duración de vida son sólo algunos de los puntos de fuerza de los módulos monocristalinos Peimar. Se producen utilizando procesos productivos innovadores y técnicas de ingeniería avanzadas, ofreciendo a los clientes la máxima productividad y elevadas prestaciones. Ello permite generar mayores cantidades de energía, transformándolos en los paneles ideales para todos los contextos en los que el espacio es limitado o con condiciones ambientales difíciles.

\*Gracias al empleo de celdas con tecnología **PERC** los módulos Peimar pueden alcanzar niveles de eficiencia todavía más elevados, puesto que se facilita el aprisionamiento de la luz en proximidad de la superficie posterior, optimizando así la captación de electrones.

 **TOLERANCIA POSITIVA SOBRE LA POTENCIA**

 **REACCIÓN AL FUEGO: CLASE I**

 **VIDRIO ANTIRREFLEJO**

 **RESISTENCIA AL GRANIZO**

### CELDAS

**72**  
MONO



**CANTIDAD:**  
72 CELDAS  
**TIPO:**  
MONO 5BB  
**TECNOLOGÍA PERC**   
**TAMAÑO:**  
156x156 mm / 6x6"

### MARCO



### LÁMINA POSTERIOR



### JUNCTION BOX



## HIGH POWER LINE

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (STC\*)

	SG370M
Potencia de pico (Pmax)	370 W
Tolerancia de potencia	0/+5 W
Tensión a Pmax (Vmp)	38.2 V
Corriente a Pmax (Imp)	9.7 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	46.9 V
Corriente de corto circuito (Isc)	10.3 A
Tensión máxima de sistema	1500 V
Máximo valor nominal del fusible	15 A
Eficiencia Módulo	19.06 %

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Celdas	72 (6x12) monocristalinas PERC
Tamaño Celdas	156x156 mm / 6x6"
Cubierta Frontal	3.2 mm / 0.12" grosor. vidrio templado
Cápsula	TPT (Tedlar-PET-Tedlar)
Cubierta Posterior	EVA (Etileno Vinil Acetato)
Marco	Aleación de aluminio anodizado doble grosor
Acabados Marco	Plata
Acabados Lámina posterior	Blanco
Diodos	3 Diodos de Bypass
Junction Box	certificado IP67
Conectores	MC4 o conectores compatibles
Longitud Cables	1100 mm / 43.3"
Sección Cables	4.0 mm² / 0.006 in²
Tamaños	1957x992x40 mm / 77x39x1.57"
Peso	22.5 kg / 49.6 lbs
Carga Máx	Certificado para 5400 Pa

### CARACTERÍSTICAS TEMPERATURA

NOCT**	45±2 °C
Coefficiente temperatura de la potencia máxima	-0.40 %/°C
Coefficiente temperatura de la tensión de circuito abierto	-0.32 %/°C
Coefficiente temperatura de la corriente de corto circuito	0.047 %/°C
Temperatura de funcionamiento	-40 °C ~ +85 °C

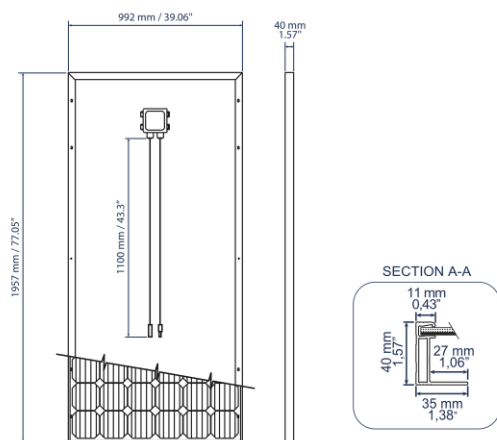
### EMBALAJE\*\*\*

Tamaño Palé	2000x1200x1200 mm / 79x47x47"
Paneles por Palé	27
Peso	622 kg / 1371 lbs

### CERTIFICACIONES

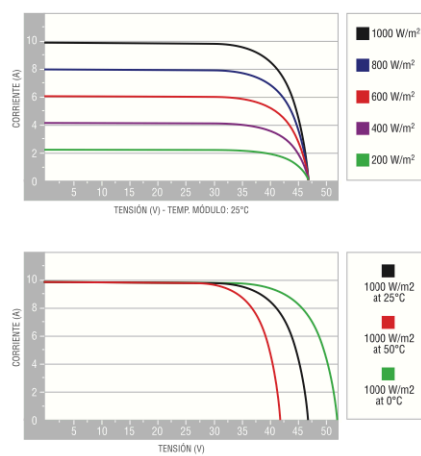
Resistencia al fuego	Clase de reacción al fuego: 1 (UNI 9177)
----------------------	--

### TAMAÑO



### CARACTERÍSTICAS CORRIENTE/VOLTAJE

Valores referidos al panel: SG370M



\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m², Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

\*\*NOCT: Nominal Operation Cell Temperature Sun 800W/m²; Air 20°C; Wind speed 1m/s

\*\*\* Los palés pueden ser sobrepuestos máximo por dos

Se especifica que los datos técnicos, las informaciones y representaciones consignadas en el presente documento mantienen un valor meramente indicativo. Peimar se reserva la facultad de modificar en cualquier momento y sin preaviso, los datos, los diseños y las informaciones consignadas en el presente documento.

ES\_06/2019

**PEIMAR**  
ITALIAN PHOTOVOLTAIC MODULES

Via Creta 72, 25124 Brescia, ITALY • [www.peimar.com](http://www.peimar.com) • [info@peimar.com](mailto:info@peimar.com)

## Canadian 405:



### HiKu

**SUPER HIGH POWER POLY PERC MODULE**

**395 W ~ 415 W**

**CS3W-395 | 400 | 405 | 410 | 415P**

#### MORE POWER



24 % more power than conventional modules



Up to 4.5 % lower LCOE  
Up to 2.7 % lower system cost



Low NMOT:  $42 \pm 3$  °C  
Low temperature coefficient (Pmax):  
-0.37 % / °C



Better shading tolerance

#### MORE RELIABLE



Lower internal current,  
lower hot spot temperature



Cell crack risk limited in small region,  
enhance the module reliability



Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 3600 Pa



**linear power output warranty**



**product warranty on materials  
and workmanship**

#### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

#### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE / CEC AU  
IEC61701 ED2: VDE / IEC62716: VDE  
UL 1703: CSA  
Take-e-way



\* We can provide this product with special BOM specifically certified with salt mist, and ammonia tests. Please talk to our local technical sales representatives to get your customized solutions.

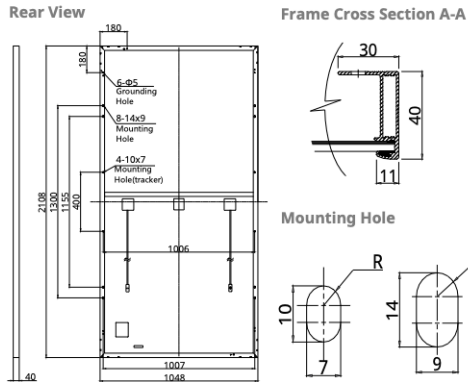
**CANADIAN SOLAR INC.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in IHS Module Customer Insight Survey. As a leading PV project developer and manufacturer of solar modules with over 30 GW deployed around the world since 2001.

#### CANADIAN SOLAR INC.

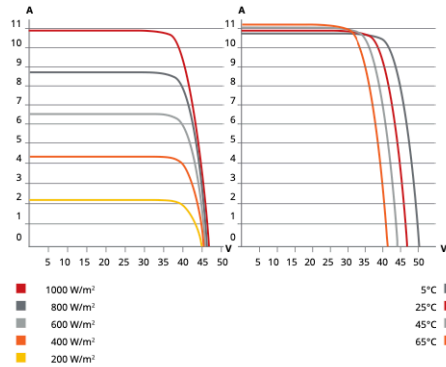
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, [www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com), [support@canadiansolar.com](mailto:support@canadiansolar.com)



## ENGINEERING DRAWING (mm)



## CS3W-400P / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

CS3W	395P	400P	405P	410P	415P
Nominal Max. Power (Pmax)	395 W	400 W	405 W	410 W	415 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.5 V	38.7 V	38.9 V	39.1 V	39.3 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.26 A	10.34 A	10.42 A	10.49 A	10.56 A
Open Circuit Voltage (Voc)	47.0 V	47.2 V	47.4 V	47.6 V	47.8 V
Short Circuit Current (Isc)	10.82 A	10.90 A	10.98 A	11.06 A	11.14 A
Module Efficiency	17.88%	18.11%	18.33%	18.56%	18.79%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C				
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)				
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)				
Max. Series Fuse Rating	20 A				
Application Classification	Class A				
Power Tolerance	0 ~ + 5 W				

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

CS3W	395P	400P	405P	410P	415P
Nominal Max. Power (Pmax)	293 W	297 W	301 W	304 W	308 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.1 V	35.3 V	35.5 V	35.7 V	35.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.35 A	8.42 A	8.48 A	8.52 A	8.58 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.0 V	44.2 V	44.4 V	44.6 V	44.8 V
Short Circuit Current (Isc)	8.72 A	8.78 A	8.85 A	8.90 A	8.97 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Poly-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 X (12 X 6)]
Dimensions	2108 X 1048 X 40 mm (83.0 X 41.3 X 1.57 in)
Weight	24.9 kg (54.9 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-); landscape: 1400 mm (55.1 in); leap-frog connection: 1670 mm (65.7 in)*
Connector	T4 series
Per Pallet	27 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.37 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

## PARTNER SECTION



\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

## CANADIAN SOLAR INC.

545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, [www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com), [support@canadiansolar.com](mailto:support@canadiansolar.com)

January 2018. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V5.571\_EN



## AEROGENERADORES

### TECHNO SUN 717-400-12V/ 24V

**TECHNO SUN**

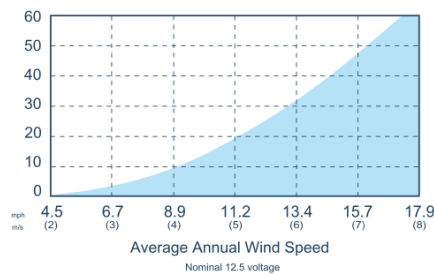
**FSH400**



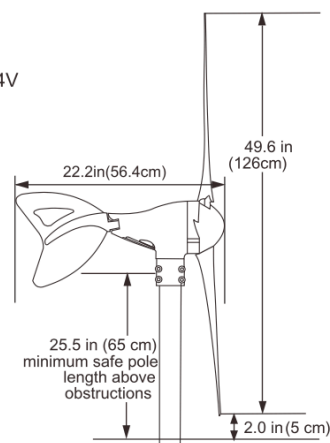
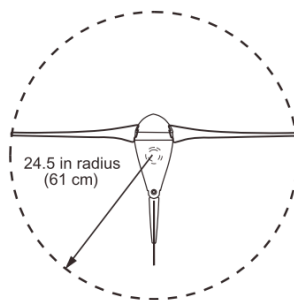
#### Marine Grade

Advanced microprocessor for reliable energy production  
Integrated overcharge protection  
Permanent mold cast aluminum body  
High-quality, field tested components  
Quiet Operation  
Low noise, Lightweight; easy to install

#### MONTHLY ENERGY (KWH)



Model: FSH400  
Rotor Diameter: 49.6 inches (1.26m)  
Weight: 12.3 lbs (5.7kg)  
(Shipping: 26.5"x13.8"x8.3" (672x350x210mm) / 15.4 lbs (7.0kg))  
Mount: 1.5" schedule 40 pipe (1.9" OD, 48 mm)  
Magnetic Material: NdFeB (Neodymium Iron Boron)  
Shaft Bearing: High Standard Sealed Bearing  
Shaft: Stainless Steel  
Fasteners (nuts and bolts): Stainless Steel  
Start-up wind speed: 7 mph (3.0 m/s)  
Voltage: 12 and 24 VDC  
Rated Power: 400 watts at 28mph (12.5m/s)  
Controller: Microprocessor-based smart external regulator with Peak Power Tracking  
Blades: Carbon Fiber Composite  
Body: Cast aluminum (Marine is powder coated for corrosion protection)  
Energy Production: 38 kWh/mo @ 12mph (5.4m/s)  
Warranty: 3 Year Limited Warranty  
Survival Wind speed: 110 mph (49.2 m/s)  
Over-speed Protection: Electronic torque control  
Battery Bank Minimum: 100 amp hours @ 12V, 50 amp hours @ 24V

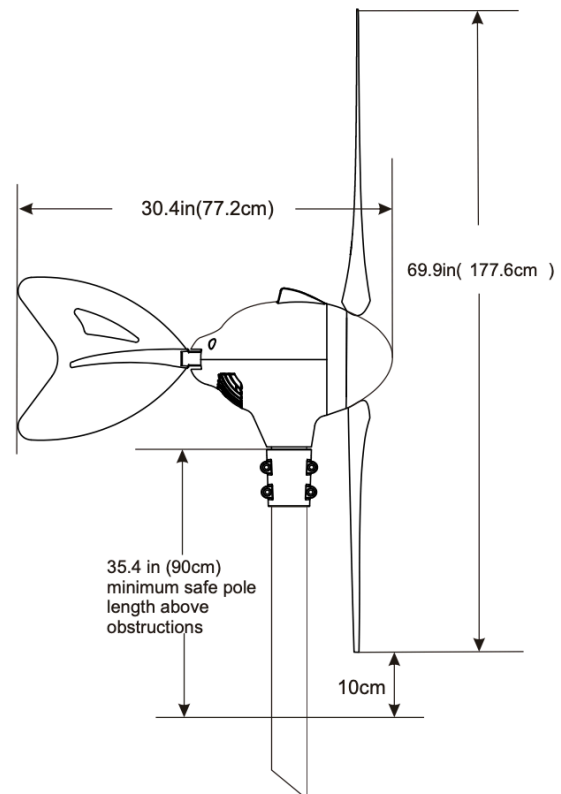
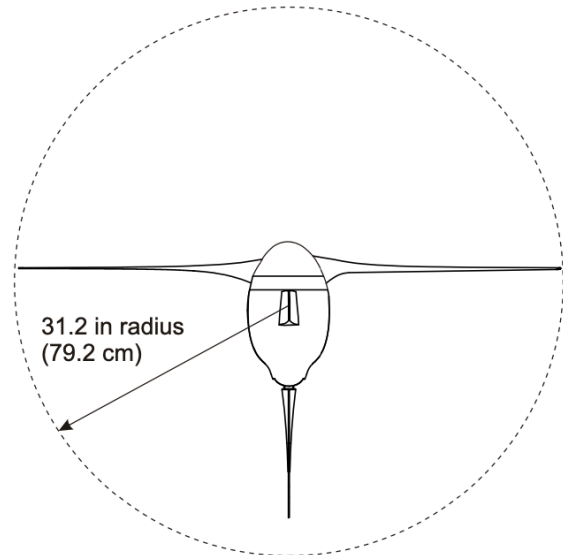


**TECHNO SUN**

**FSH2000**

*A revolution wind turbine*

*Excellent wind turbine!*



Easy For:

Home

Telecom

Business/Retail

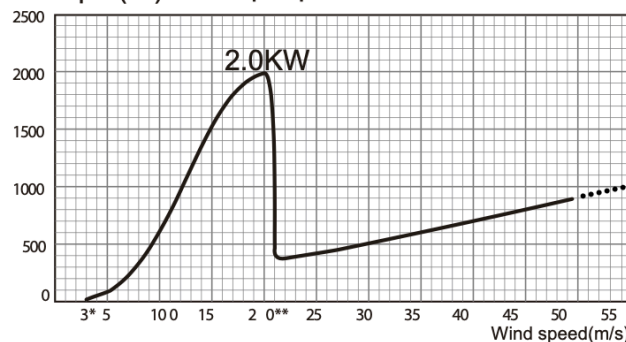
Government

# TECHNO SUN

## Specifications

Wind Turbine Type	Horizontal axis, up-wind
UPC code	839290007075
Rotor Diameter	1776mm(69.9 ")
Weight	18kg(38lbs)
Mount Diameter	48.6mm(1-15/16 ")
Number Blades	3
Blade Material	Carbon-fiber
Blade Mass (per piece)	532g
Body Material	Aluminum diecast
Product Finish	Telfon-based paint
Generator	Synchronous-type, three phase power generator with neodymium iron boron magnets
Controller	Built-in
Yaw control	Free yaw (360 degrees)
Over Wind Control	Stall control
Start-up wind speed	3m/s(11KPH, 6.7MPH)
Cut-out wind speed	20m/s(72KPH, 45MPH)
Survival wind speed	49.2m/s(177KPH, 110MPH)
Rated Power	1KW (12.5m/s, 45KPH, 28MPH)
Rated Rotor Speed	1000rpm
Maximum Power	2KW(20m/s,72KPH, 45MPH)
Output Voltage	DC24/DC48V
Braking System	Regenerative electromagnetic braking system
Communication System	Remote monitor(Optional accessory)
Recommended System	Off-grid: deep cycle lead acid battery, 420Ah or more

Power output(W)      Output power characteristics



\*Cut-in: wind speed at which the turbine begins to produce power.

\*\*Cut-out: wind speed at which the turbine stops to produce power.

## New Rutland 504!

### **The Rutland 504 Windcharger**

*Free and abundant wind power keeps  
your batteries topped up and ready to start....*

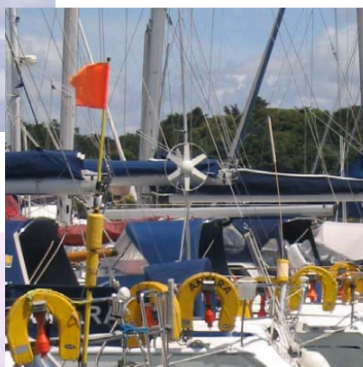


Rutland Windchargers simply convert the free and abundant power in the wind to power stored in your batteries. The 12V power is ready to use for engine starting, lights, coolers, essential navigation equipment and other low energy appliances. With a Rutland 504 installed on board weekend sailors will experience the convenience of fully charged batteries for engine starting.



#### **What's new in the Rutland 504?**

- **The Rutland 504 features new aerodynamic styling.**
- **A sharper nose dome to improve the flow of wind to the turbine**
- **A longer tail fin to improve the orientation of the turbine to wind and maintain stability.**
- **Higher grade body and nose material with improved UV stability and durability.**



The Rutland 504 Windcharger is ideal for trickle charging on board.



Rutland Windchargers are renowned for their quiet and continuous operation.

**Rutland Windchargers** are a popular sight in marinas, thousands are in use worldwide and boat owners like their particularly quiet operation coupled with clean, aerodynamic lines.

*Without doubt the unique Rutland alternator design accumulates more energy than any other comparable wind generators available and you'll always see a Rutland spinning in the lightest of breezes!*

**The Rutland 504** model continues to incorporate the “safety turbine” found on its highly successful predecessor the Rutland 503. The blade tips are protected by the outer ring making this windcharger ideal for trickle charging on board where space is at a premium. Weekend yachts and sailboats up to 10m benefit from its compact size and charging capacity and in particular where batteries up to 100Ah are in regular use.

**Motor home and touring caravan owners** will find the Rutland 504 conveniently portable and ideal for topping up the battery when parked.

***When you fit a Rutland Windcharger on board you will experience:***

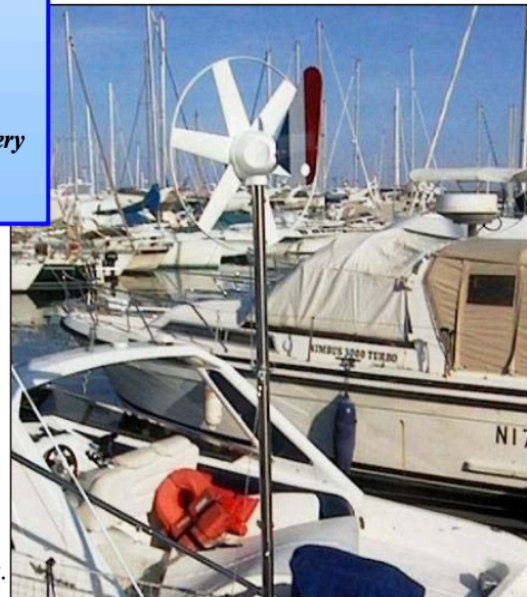
- Direct savings on fuel costs and engine maintenance owing to reduced engine running time
- Security of power for essential appliances on-board, eg. navigation equipment
- Fully charged batteries for engine starting on returning to your boat.

***.....and don't forget that by keeping your battery trickle charged its life will be extended too!***

**Rutland 504 Windchargers are also found on:**

- Inland boats
- Motor Cruisers
- Caravans
- Motor homes

Modern, durable materials for reliability on the high seas accompany the very high manufacturing standards employed in our ISO9002 certified factory.



Rutland 503 keeping a motor cruiser's battery topped up and ready to start.



**Solar Power too!**

Windchargers are complemented by solar panels for power generation. Hybrid systems offer a reliable solution for providing a balanced supply of power throughout the seasons and to take advantage of the various climates around the world.

Marlec has two types of semi-flexible panels designed for use on board in a range from trickle charging to powerful enough for live-aboards. To discuss your power requirements call Marlec, we have been active in renewable energy since 1979 and our expert advice is second to none!

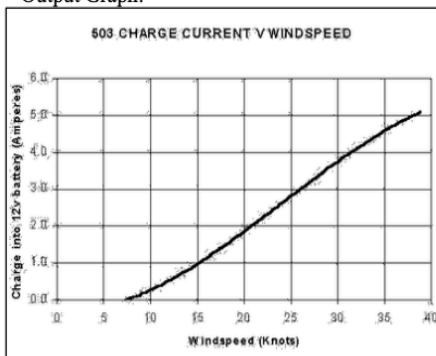


## Features & Benefits

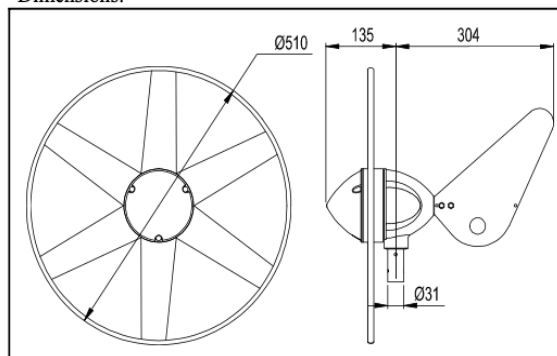
- Efficient power conversion – Rutland Windchargers generate greater ampere-hours in real wind conditions than turbines of equal and often larger diameter! That's because between gusts, our unique high inertia alternator designs maintain momentum with a flywheel effect where other units stall. This adds up to more free power generated and stored for you.
- Rutland Windchargers are the lowest cost per watt of power generated. Not only is the generator efficient but volume production for our worldwide customers and in-house manufacturing here at Marlec ensures that we deliver a consistently high quality at an affordable cost.
- Our low friction 3-phase alternator gives a smooth and silent output. The low wind speed start up means power is almost continuously produced and certainly in the most typical conditions as well as being powerful in higher winds.
- Rutland 504 turbines are made from computer designed efficient aerofoil blades whose tips are joined by an outer protective ring.
- No radiated interference. Complies with EEC Directive 89/336/EEC

## Specifications:

Output Graph:



Dimensions:



**Low wind speed start up of just 5 Knots.**  
**Generates 25W @ 19 knots,**  
**6W @ 10 knots and up to 80W.**

**Net Weight: 3.5Kg Gross Weight: 6Kg**  
**Packing Specifications: 550x550x260mm**  
**Part No: CA-05/02 (12V)**

### What else is needed to complete a system?

**Marine Mounting Kit** – a stainless steel mounting kit with deck bracket and guy fasteners (guys not included) is available or a mount may be constructed using a tube of 31mm internal diameter (max external diameter 37mm). Short sections of tube to affix to user's own pole are also available.

**Land Tower & Rigging Kit** – a 4m tower made of 2 sections, ground spike and rigging kit for temporary land installation. Ideal for temporary installation on motor homes and caravans. NB. There are other Rutland Windchargers designed for professional land uses, contact Marlec to discuss.

**Voltage Controller** – To avoid overcharging choose from the HRS503 Regulator, the HRSi Regulator or the HRDX Controller which has a digital display and dual charging facility and inputs for both windcharger and solar panels. See individual datasheets for more details.

**Cable** – for installations using less than a 20m run of cable we recommend 2.5mm<sup>2</sup> cable, available from Marlec.

**Batteries** – Deep cycle or leisure batteries are recommended. Gel and Absorbed Glass Matt ranges are available from Marlec.

**For expert system advice and to discuss your power requirements call our technical sales team.**

Available from:

Manufactured in the UK by:

**Marlec Eng Co Ltd**

Rutland House, Trevithick Rd, Corby, NN17 5XY

Tel: +44 (0)1536 201588 Fax: +44(0)1536 400211

**sales@marlec.co.uk www.marlec.co.uk**



## Introducing the brand **NEW** Rutland **914*i*** Windcharger

### Now with up to 30% more power...

...Marlec are proud to announce their latest innovation in micro wind turbines, the Rutland 914*i* Windcharger which intelligently uses Maximum Power Point Tracking (MPPT) technology to optimise the generator operation to perfectly match the speed of the turbine thereby achieving a highly efficient and reliable power output.



#### Why the New Rutland 914*i* is so special:

- Delivers more ampere hours per day. Produces up to 30% more energy than Marlec's highly successful and market leading 913 model
- Uses the very latest technology and features Marlec's innovative new MPPT system
- Same compact size yet almost 3 times more powerful.  
The first 910mm diameter Rutland turbine produced 50W @ 10m/s (19 knots) and on the 914*i* it now produces a power rating of 140W @ 11m/s.
- Aerodynamically styled
- Extremely quiet and smooth in operation
- Rutlands have over 30 years world wide sailing experience and have been used on sailing yachts because they give their owners total peace of mind and complete confidence.

[www.marlec.co.uk](http://www.marlec.co.uk)



Powering sailor's energy requirements for over 30 years, naturally

## ...more about the NEW Rutland 914*i*

It is universally accepted that with a Rutland Windcharger mounted on board the modern sailor can enjoy the comforts of ample lighting, navigation equipment, essential communications and of course laptop usage all with a reduced engine running time.

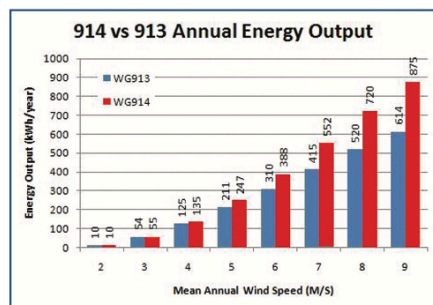
The new 914*i* takes things on a stage further, it is Marlec's latest and most powerful flagship model to date and you may be asking yourself how this major improvement has been achieved?

Marlec know that space on board a yacht is at an absolute premium so their overriding aim is to always get more power from less turbine!

They have achieved the power production increase through the use of modern electronic controllers programmed to intelligently match the characteristics of the generator to the constantly varying speed of the micro wind turbine.

Thus they are able to extract more power from the same "swept area" of blades for their customers whilst the resulting increase in efficiency also brings less wear and tear on the components too.

And, the 914*i* is as quiet as ever more than matching the reputation of their previous models for on board quietness, so you can rest easy, literally.



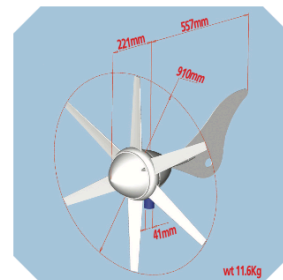
The comparison opposite demonstrates the increase in energy achieved on an expected annual energy output basis.

### Manufactured by Marlec in the UK

Marlec Eng Co Ltd, Rutland House, Trevithick Road, Corby NN17 5X7

**01536 201588**

Email: [sales@marlec.co.uk](mailto:sales@marlec.co.uk)



### Charge Regulators

Marlec's latest range of charge regulators; the HRS*i* & HRD*i* models have been designed with sufficient capacity to handle the power of the new Rutland 914*i*.

### Mounting Poles

The 914*i* is suitable for use on board yachts. The same tube diameter, 41mm internal and 48 external suits this turbine.

**Hurry order  
your Marlec  
Rutland 914*i*  
Windcharger  
today and enjoy  
the benefits of  
its increased  
performance**

[www.marlec.co.uk](http://www.marlec.co.uk)

Making the **most** of our natural resources to **secure** all of our **futures**



## The Rutland 913 Windcharger

*While you enjoy the breeze of the open sea your Rutland effortlessly keeps the batteries topped up for free!*



For pleasure, liveaboard and professional sailors the task of maintaining continuous power is made easy with a Rutland 913 Windcharger on board. Essential navigation equipment, lights and the home comforts of a refrigerator, laptop computer and even a hairdryer can be used without the need to run the engine.



Rutland 913 mounted on a pushpit

**The Rutland 913** is a popular sight in marinas, thousands are in use worldwide, boat owners like it's clean, aerodynamic lines and its quiet and continuous operation. Without doubt the latest marine model accumulates more energy than any other comparable wind generator available, you'll always see a Rutland spinning in the lightest of breezes!

The Rutland 913 Windcharger's generating capacity is best suited to sail boats over 10m in length and inland boats. Its generous charging capacity in proportion to its compact turning radius make it ideal especially where 2 battery banks are kept on board. Whether liveaboards or weekend sailors it can be conveniently mounted at a height out of reaching distance and in a clear flow of wind.

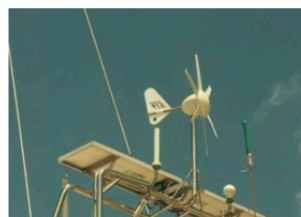
Modern, durable materials for reliability on the high seas accompany the very high manufacturing standards employed in our ISO9002 certified factory.

***When you fit a Rutland Windcharger on board you will experience:***

- Direct savings on fuel costs and engine maintenance owing to reduced engine running time
- Security of power for essential appliances on-board, eg. navigation equipment
- Fully charged batteries for engine starting on returning to your boat

**Rutland 913 Windchargers are also found on:**

- Inland boats
- Caravans
- Roadside Signs
- Streetlights
- Off-grid CCTV



Rutland 913 mounted on a gantry

**Solar Power too!**

Windchargers are complemented by solar panels in power generation. Hybrid systems offer a good solution for providing a balanced supply of power throughout the seasons and to take advantage of the various climates around the world. To discuss your power requirements call Marlec, we have been active in renewable energy since 1979 and our expert advice is second to none.

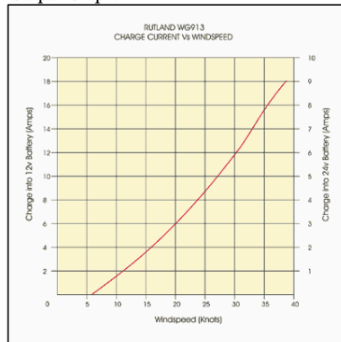
### Features & Benefits

- Efficient power conversion – Rutland Windchargers generate greater ampere-hours in real wind conditions than turbines of equal and often larger diameter! That's because between gusts, our unique high inertia alternator designs maintain momentum with a flywheel effect where other units stall. This adds up to more free wind power generated and stored for you.
- Rutland Windchargers are the lowest cost per watt of power generated. Not only is the generator efficient but volume production for our worldwide customers and in-house manufacturing here at Marlec ensures that we deliver a consistently high quality at an affordable cost.
- Our low friction 3-phase alternator gives a smooth and silent output. The low wind speed start up means power is almost continuously produced and certainly in the most typical conditions as well as being powerful in higher winds.
- Rutland 913 turbines are made from computer designed efficient aerofoil blades. They have a unique and positive one way only fit and have been tested to withstand a loading with a safety factor 10 times the turbine's maximum rpm.
- No radiated interference. Complies with EEC Directive 89/336/EEC

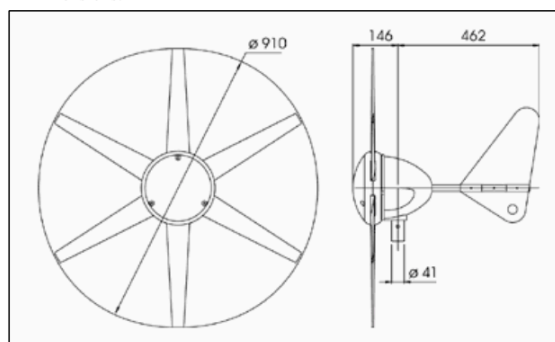


### Specifications:

#### Output Graph:



#### Dimensions:



Low wind speed start up of just 5 knots  
Generates 90w @ 19 knots, 24w @ 10 knots  
Delivers up to 300w

Part Nos: CA-01/15 (12V) CA-01/16 (24V)  
Net Weight: 10.5Kg Packing Specifications: 375x375x620mm 13Kg

### What else is needed to complete a system?

**Marine Mounting Kit** – a stainless steel mounting kit with deck bracket is available or a mount may be constructed using a tube of 41mm internal diameter (max external diameter 48mm). Short sections of tube to affix to users own pole are also available.

**Land Tower & Rigging Kit** – a 6.4m tower made of 3 sections, ground spike and rigging kit for permanent land installation.

**Voltage Controller** – a choice of HRS913 Regulator to avoid overcharge or the HRDX Controller with digital display, dual charging facility, windcharger and solar panel up to 100W.

**Cable** – for installations using less than a 20m run of cable we recommend 2.5mm<sup>2</sup> cable, available per metre from Marlec.

**Batteries** – Deep cycle or leisure batteries are recommended. Gel and Absorbed Glass Matt ranges are available from Marlec.

For expert system advice and to discuss your power requirements call our technical sales team.



Doc. No. SB-131 Issue A 18.09.07

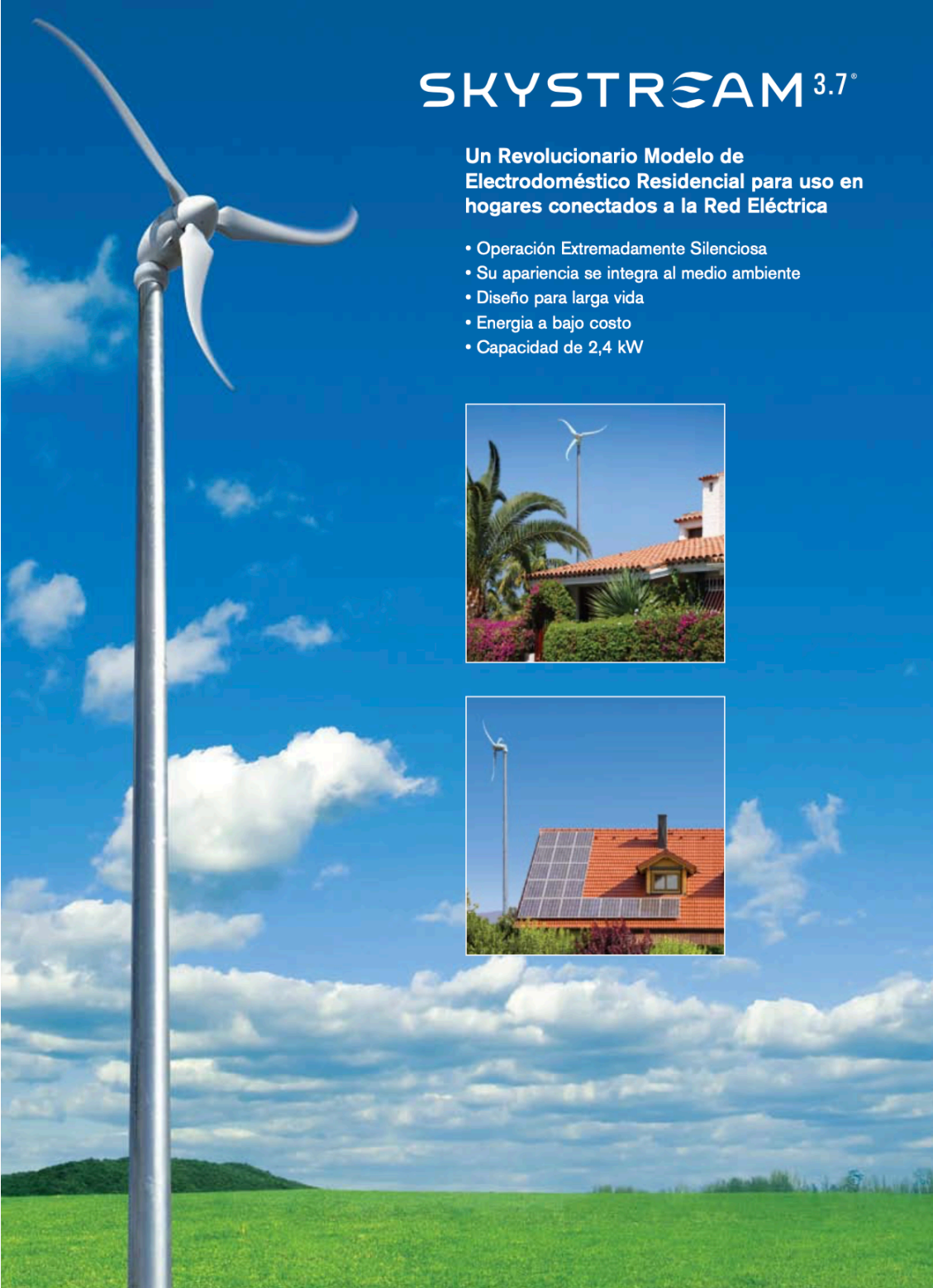
Manufactured in the UK by:

**Marlec Eng Co Ltd**

Rutland House, Trevithick Rd, Corby, NN17 5XY

Tel: +44 (0)1536 201588 Fax: +44(0)1536 400211



[sales@marlec.co.uk](mailto:sales@marlec.co.uk) [www.marlec.co.uk](http://www.marlec.co.uk)



# SKYSTREAM<sup>3.7</sup>

**Un Revolucionario Modelo de Electrodoméstico Residencial para uso en hogares conectados a la Red Eléctrica**

- Operación Extremadamente Silenciosa
- Su apariencia se integra al medio ambiente
- Diseño para larga vida
- Energía a bajo costo
- Capacidad de 2,4 kW





Hecho en USA

## Especificaciones Técnicas

<b>Modelo</b>	Skystream 3.7
<b>Capacidad Nominal</b>	2,4 kW
<b>Peso</b>	77 kg
<b>Diámetro del Rotor</b>	3,72 m
<b>Área de operación</b>	10,87 m <sup>2</sup>
<b>Tipo</b>	Sotavento con control y regulación de frenado
<b>Dirección de Rotación</b>	En sentido de las agujas del reloj contra el viento
<b>Palas</b>	3-Compuesto de Fibra de Vidrio Reforzado
<b>Velocidad</b>	50 - 325 rpm
<b>Velocidad de las Palas</b>	237,6 km/h (66 m/s)
<b>Alternador</b>	De Imán permanente sin ranuras ni escobillas
<b>Control del Eje de Fijación</b>	Pasivo
<b>Alimentación a la Red</b>	Southwest Windpower inversor 230 Voltios, 50 Hz, 1 Fase
<b>Carga a Batería</b>	Ofrecemos un controlador de carga de baterías para sistemas de carga de baterías.
<b>Sistema de Frenado</b>	Regulación de frenado electrónico con relé redundante
<b>Velocidad de arranque del viento</b>	12,8 km/h (3,5 m/s)
<b>Velocidad de viento nominal</b>	33,6 km/h (9,4 m/s)
<b>Control del Usuario</b>	Sistema remoto inalámbrico con interfase de dos direcciones
<b>Velocidad límite de viento</b>	224 km/h (63 m/s)
<b>Garantía</b>	5 años Garantía Limitada

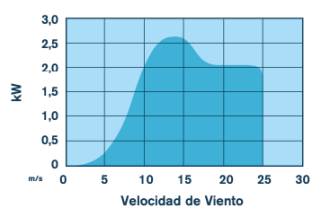
# SKYSTREAM 3.7®

## 2,4 KW DE POTENCIA EÓLICA PARA SU CONSUMO DOMÉSTICO

Skystream 3.7 es un sistema innovador en la categoría de RPAs (Residential Power Appliances – Electrodomésticos Residenciales) que cambian la manera tradicional de como los hogares y pequeños negocios reciben electricidad. Skystream es el primer sistema completamente integrado que produce energía a un menor precio. Este sistema produce energía a una velocidad de viento excepcionalmente baja.

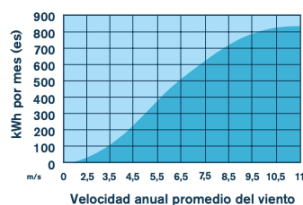
Las torres disponibles para el Skystream son de las siguientes alturas: 10 m, 13 m, 18 m.<sup>1</sup> Su inversor universal distribuye potencia compatible con la red eléctrica. Skystream eficiente y silenciosamente provee hasta un 100% de la energía necesaria para su hogar o su negocio. Cualquier exceso de energía es alimentado a la Red Eléctrica haciendo girar el medidor de energía en sentido contrario.<sup>2</sup>

### RENDIMIENTO



Estos datos han sido obtenidos por USDA-ARS Research Lab, Bushland, TX

### ENERGÍA



5 AÑOS GARANTÍA LIMITADA



### Southwest Windpower

1801 W. Route 66  
Flagstaff, AZ 86001 USA

++ (1) 928 - 779 - 9463  
[www.windenergy.com](http://www.windenergy.com)

Fabricantes de Skystream 3.7® / AIR™ / Whisper™

<sup>1</sup>Torres mas altas disponibles.

<sup>2</sup>Asumiendo que el Skystream 3.7 produce mas energia que la energia que consume la carga










**aiR 40™**

### The proven choice for remote energy

AIR 40 is the premier micro-wind turbine for land-based applications. It operates efficiently across a wide range of wind speeds, providing energy for telecom, water pumping, lighting, SCADA, off-grid homes, or other low energy demand battery charging applications. The AIR 40 is ideal for pairing with solar to offset seasonal variations, delivering more consistent energy.

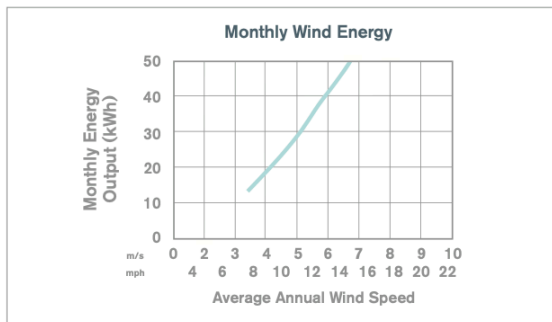
-  Advanced microprocessor technology for superior performance and high wind protection without mechanical braking
-  Blades designed for quieter operation, durability and optimum energy capture in most wind speeds
-  Lightweight design is simple and easy-to-install; integrated controller for plug-and-play operation
-  Pair with solar PV for redundant energy production year-round
-  Produces 40 kWh of energy per month\* – generating energy in a wide range of wind speeds



\*Assuming average wind speed of 5.8 m/s (13 mph). Actual performance varies with wind speed, tower height and site conditions.

[www.windenergy.com](http://www.windenergy.com)

## AIR 40



### Technical Specifications

Energy	Approx. 40 kWh/mo at 5.8 m/s (13 mph) <sup>1</sup>
Swept Area	1.07 m <sup>2</sup> (11.5 ft <sup>2</sup> )
Rotor Diameter	1.17 m (46 in)
Weight	5.9 kg (13 lb)
Shipping Dimensions	686 x 318 x 229 mm (27 x 12.5 x 9 in) 7.7 kg (17 lb)
Startup Wind Speed	3.1 m/s (7 mph)
Voltage	12, 24 and 48 VDC
Turbine Controller	Microprocessor-based smart controller
Body	Permanent mold cast aluminum
Blades	(3) Injection-molded composite
Alternator	Permanent magnet brushless
Overspeed Protection	Electronic torque control
Survival Wind Speed	49.2 m/s (110 mph)
Mount <sup>2</sup>	1.5 in schedule 40 pipe 48 mm (1.9 in) outer diameter
Wind Speed Operating Range	3.1-22 m/s (7-49 mph)
Optimum Wind Speed Range	4.5-22 m/s (10-49 mph)

1. Estimate based on manufacturer test data. Third party testing to IEC standards pending.  
2. Southwest Windpower offers a range of tower options specifically designed to work with AIR products.



**AIR 40™**

FIVE-YEAR LIMITED WARRANTY

**Southwest Windpower Inc. / USA**  
tel: +1.928.779.9463

**Southwest Windpower GmbH / Germany**  
tel: +49 (0) 221 16 53 94 50



[www.windenergy.com](http://www.windenergy.com)

#### A4. TABLAS COEFICIENTE DE CORRECCIÓN DE LA INCLINACIÓN K

Latitud = 0°

Incl	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.02	1.01	1	.98	.97	.96	.97	.98	1	1.01	1.02	1.02
10	1.03	1.01	.99	.96	.93	.92	.93	.95	.99	1.02	1.04	1.04
15	1.04	1.01	.97	.92	.88	.87	.88	.92	.97	1.02	1.05	1.05
20	1.04	1	.95	.88	.83	.81	.83	.88	.95	1.01	1.05	1.06
25	1.03	.99	.92	.84	.77	.75	.77	.83	.92	.99	1.04	1.06
30	1.02	.97	.88	.79	.71	.68	.7	.78	.88	.97	1.03	1.05
35	1	.94	.84	.74	.64	.61	.64	.72	.84	.94	1.02	1.03
40	.98	.9	.8	.68	.57	.53	.56	.66	.79	.91	.99	1.01
45	.95	.87	.75	.61	.5	.45	.49	.59	.73	.87	.96	.98
50	.91	.82	.69	.54	.42	.37	.41	.52	.68	.82	.92	.95
55	.87	.77	.63	.47	.34	.28	.33	.45	.61	.77	.88	.91
60	.82	.72	.57	.4	.26	.2	.24	.37	.55	.71	.83	.86
65	.77	.66	.5	.32	.18	.13	.16	.3	.48	.65	.77	.81
70	.71	.6	.43	.25	.13	.12	.11	.22	.4	.59	.72	.75
75	.65	.53	.36	.17	.12	.11	.11	.13	.33	.52	.65	.69
80	.58	.47	.29	.13	.12	.1	.1	.1	.25	.45	.58	.63
85	.52	.4	.21	.12	.11	.1	.09	.09	.17	.37	.51	.56
90	.45	.32	.14	.11	.1	.09	.08	.08	.09	.29	.44	.49

Latitud = 1°

Incl	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.02	1.01	1	.98	.97	.96	.97	.98	1	1.01	1.02	1.03
10	1.03	1.02	.99	.96	.93	.92	.93	.96	.99	1.02	1.04	1.04
15	1.04	1.01	.97	.93	.89	.87	.88	.92	.97	1.02	1.05	1.06
20	1.04	1.01	.95	.89	.84	.81	.83	.88	.95	1.01	1.05	1.06
25	1.04	.99	.92	.85	.78	.75	.77	.84	.92	1	1.05	1.06
30	1.03	.97	.89	.8	.72	.69	.71	.79	.89	.98	1.04	1.05
35	1.01	.95	.85	.74	.65	.62	.65	.73	.84	.95	1.02	1.04
40	.98	.91	.81	.69	.58	.54	.57	.67	.8	.92	1	1.02
45	.95	.87	.76	.62	.51	.46	.5	.61	.74	.88	.97	.99
50	.92	.83	.7	.56	.43	.38	.42	.54	.69	.83	.93	.96
55	.88	.78	.64	.49	.35	.3	.34	.46	.63	.78	.89	.92
60	.83	.73	.58	.41	.27	.21	.26	.39	.56	.73	.84	.87
65	.78	.67	.51	.34	.19	.13	.17	.31	.49	.66	.79	.82
70	.72	.61	.45	.26	.13	.12	.11	.23	.42	.6	.73	.77
75	.66	.55	.37	.18	.12	.11	.11	.15	.34	.53	.67	.71
80	.6	.48	.3	.13	.11	.1	.1	.1	.26	.46	.6	.64
85	.53	.41	.23	.12	.11	.1	.09	.09	.19	.39	.53	.58
90	.46	.34	.15	.11	.1	.09	.08	.08	.011	.31	.46	.51

Latitud = 2°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.02	1.01	1	.98	.97	.96	.97	.98	1	1.02	1.02	1.03
10	1.04	1.02	.99	.96	.93	.92	.93	.96	.99	1.02	1.04	1.05
15	1.05	1.02	.98	.93	.89	.87	.89	.93	.98	1.02	1.05	1.06
20	1.05	1.01	.96	.89	.84	.82	.84	.89	.96	1.02	1.06	1.07
25	1.04	1	.93	.85	.79	.76	.78	.84	.93	1.01	1.06	1.07
30	1.03	.98	.9	.8	.73	.69	.72	.8	.89	.99	1.05	1.06
35	1.02	.95	.86	.75	.66	.62	.65	.74	.85	.96	1.03	1.05
40	.99	.92	.81	.69	.59	.55	.58	.68	.81	.93	1.01	1.03
45	.96	.88	.77	.63	.52	.47	.51	.62	.75	.89	.98	1
50	.93	.84	.71	.57	.45	.39	.43	.55	.7	.84	.94	.97
55	.89	.79	.65	.5	.37	.31	.35	.48	.64	.79	.9	.93
60	.84	.74	.59	.42	.29	.23	.27	.4	.57	.74	.85	.88
65	.79	.68	.53	.35	.2	.14	.19	.32	.5	.68	.8	.84
70	.73	.62	.46	.27	.13	.12	.11	.24	.43	.61	.74	.78
75	.67	.56	.39	.19	.12	.11	.11	.16	.36	.55	.68	.72
80	.61	.49	.31	.13	.11	.1	.1	.1	.28	.47	.61	.66
85	.54	.42	.24	.12	.11	.1	.09	.09	.2	.4	.54	.59
90	.47	.35	.16	.11	.1	.09	.08	.08	.012	.32	.47	.52

Latitud = 3°

Incl	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.02	1.01	1	.98	.97	.94	.97	.98	1	1.02	1.03	1.03
10	1.04	1.02	.99	.96	.94	.93	.93	.96	.99	1.03	1.05	1.05
15	1.05	1.02	.98	.93	.89	.88	.89	.93	.98	1.03	1.06	1.06
20	1.05	1.02	.96	.9	.85	.83	.84	.89	.96	1.02	1.06	1.07
25	1.05	1	.94	.86	.79	.77	.79	.85	.93	1.01	1.06	1.07
30	1.04	.98	.9	.81	.74	.7	.73	.8	.9	.99	1.05	1.07
35	1.02	.96	.87	.76	.67	.63	.66	.75	.86	.97	1.04	1.05
40	1	.93	.82	.7	.6	.56	.59	.69	.82	.94	1.02	1.04
45	.97	.89	.77	.64	.53	.49	.52	.63	.76	.9	.99	1.01
50	.94	.85	.72	.58	.46	.41	.44	.56	.71	.85	.95	.98
55	.9	.8	.66	.51	.38	.32	.37	.49	.65	.81	.91	.94
60	.85	.75	.6	.44	.3	.24	.28	.41	.58	.75	.87	.9
65	.8	.69	.54	.36	.22	.16	.2	.34	.52	.69	.81	.85
70	.75	.63	.47	.29	.14	.12	.12	.26	.44	.63	.76	.79
75	.69	.57	.4	.21	.12	.11	.1	.18	.37	.56	.69	.73
80	.62	.5	.33	.13	.11	.1	.1	.1	.29	.49	.63	.67
85	.56	.43	.25	.12	.11	.1	.09	.09	.22	.41	.56	.6
90	.49	.36	.18	.11	.1	.09	.08	.08	.14	.34	.49	.53



Latitud = 4°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.02	1.01	1	.99	.97	.97	.97	.98	1	1.02	1.03	1.03
10	1.04	1.02	1	.96	.94	.93	.94	.96	1	1.03	1.05	1.05
15	1.05	1.02	.98	.94	.9	.88	.9	.93	.98	1.03	1.06	1.07
20	1.06	1.02	.97	.9	.85	.83	.85	.9	.96	1.03	1.07	1.08
25	1.05	1.01	.94	.86	.8	.77	.8	.86	.94	1.02	1.07	1.08
30	1.05	.99	.91	.82	.74	.71	.74	.81	.91	1	1.06	1.07
35	1.03	.97	.87	.77	.68	.64	.67	.76	.87	.98	1.05	1.06
40	1.01	.94	.83	.71	.61	.57	.6	.7	.82	.95	1.03	1.04
45	.98	.9	.78	.65	.54	.5	.53	.64	.77	.91	1	1.02
50	.95	.86	.73	.59	.47	.42	.46	.57	.72	.87	.97	.99
55	.91	.81	.67	.52	.39	.34	.38	.5	.66	.82	.93	.95
60	.86	.76	.61	.45	.31	.25	.3	.43	.6	.76	.88	.91
65	.81	.71	.55	.37	.23	.17	.22	.35	.53	.7	.83	.86
70	.76	.65	.48	.3	.15	.12	.13	.27	.46	.64	.77	.81
75	.7	.58	.41	.22	.12	.11	.1	.19	.38	.57	.71	.75
80	.64	.52	.34	.14	.11	.1	.1	.11	.31	.5	.64	.69
85	.57	.45	.26	.12	.1	.09	.09	.09	.23	.43	.57	.62
90	.5	.37	.19	.11	.1	.09	.08	.08	.15	.35	.5	.55

Latitud = 5°

Incl	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.02	1.02	1	.99	.97	.97	.97	.99	1	1.02	1.03	1.03
10	1.04	1.02	1	.97	.94	.93	.94	.97	1	1.03	1.05	1.05
15	1.06	1.03	.99	.94	.9	.89	.9	.94	.99	1.04	1.07	1.07
20	1.06	1.02	.97	.91	.86	.84	.85	.9	.97	1.03	1.07	1.08
25	1.06	1.01	.95	.87	.81	.78	.8	.86	.95	1.02	1.08	1.08
30	1.05	1	.92	.83	.75	.72	.74	.82	.91	1.01	1.07	1.08
35	1.04	.97	.88	.78	.69	.65	.68	.77	.88	.98	1.06	1.07
40	1.02	.94	.84	.72	.62	.58	.61	.71	.83	.96	1.04	1.05
45	.99	.91	.79	.66	.55	.51	.54	.65	.78	.92	1.01	1.03
50	.96	.87	.74	.6	.48	.43	.47	.58	.73	.88	.98	1
55	.92	.82	.68	.53	.4	.35	.39	.51	.67	.83	.94	.96
60	.87	.77	.62	.46	.33	.27	.31	.44	.61	.78	.89	.92
65	.82	.72	.56	.39	.25	.18	.23	.36	.54	.72	.84	.87
70	.77	.66	.49	.31	.16	.12	.15	.28	.47	.66	.79	.82
75	.71	.59	.42	.23	.12	.11	.1	.21	.4	.59	.72	.76
80	.65	.53	.35	.16	.11	.1	.1	.13	.32	.52	.66	.7
85	.58	.46	.28	.12	.1	.09	.09	.09	.24	.44	.59	.63
90	.51	.39	.2	.11	.1	.09	.08	.08	.16	.37	.52	.56

Latitud = 6°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1	.99	.98	.97	.97	.99	1	1.02	1.03	1.03
10	1.05	1.03	1	.97	.94	.93	.94	.97	1	1.03	1.05	1.06
15	1.06	1.03	.99	.94	.91	.89	.9	.94	.99	1.04	1.07	1.07
20	1.07	1.03	.97	.91	.86	.84	.86	.91	.97	1.04	1.08	1.09
25	1.06	1.02	.95	.88	.81	.79	.81	.87	.95	1.03	1.08	1.09
30	1.06	1	.92	.83	.76	.73	.75	.82	.92	1.01	1.08	1.09
35	1.04	.98	.89	.78	.7	.66	.69	.77	.89	.99	1.07	1.08
40	1.03	.95	.85	.73	.63	.59	.62	.72	.84	.96	1.05	1.06
45	1	.92	.8	.67	.56	.52	.55	.66	.79	.93	1.02	1.04
50	.97	.88	.75	.61	.49	.44	.48	.59	.74	.89	.99	1.01
55	.93	.83	.7	.54	.42	.36	.4	.52	.68	.84	.95	.98
60	.89	.78	.64	.47	.34	.28	.33	.45	.62	.79	.91	.93
65	.84	.73	.57	.4	.26	.2	.24	.38	.55	.73	.86	.89
70	.78	.67	.5	.32	.18	.12	.16	.3	.48	.67	.8	.83
75	.72	.61	.44	.25	.12	.11	.1	.22	.41	.6	.74	.78
80	.66	.54	.36	.17	.11	.1	.1	.14	.34	.53	.67	.71
85	.6	.47	.29	.12	.1	.09	.09	.09	.26	.46	.6	.65
90	.53	.4	.21	.11	.1	.09	.08	.08	.18	.38	.53	.58

Latitud = 7°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1	.99	.98	.97	.99	.99	1.01	1.02	1.03	1.03
10	1.05	1.03	1	.97	.95	.94	.97	.97	1	1.04	1.06	1.06
15	1.06	1.03	.99	.95	.91	.89	.95	.95	.99	1.04	1.07	1.08
20	1.07	1.03	.98	.92	.87	.85	.91	.91	.98	1.04	1.08	1.09
25	1.07	1.02	.96	.88	.82	.79	.88	.88	.96	1.04	1.09	1.1
30	1.06	1.01	.93	.84	.77	.73	.83	.83	.93	1.02	1.08	1.1
35	1.05	.99	.9	.79	.71	.67	.78	.78	.89	1	1.07	1.09
40	1.03	.96	.86	.74	.64	.6	.73	.73	.85	.97	1.06	1.07
45	1.01	.93	.81	.68	.57	.53	.67	.67	.81	.94	1.03	1.05
50	.98	.89	.76	.62	.5	.45	.6	.6	.75	.9	1	1.02
55	.94	.84	.71	.55	.43	.38	.54	.54	.7	.85	.96	.99
60	.9	.79	.65	.48	.35	.3	.46	.46	.63	.8	.92	.95
65	.85	.74	.58	.41	.27	.21	.39	.39	.57	.75	.87	.9
70	.8	.68	.52	.34	.19	.13	.31	.31	.5	.68	.81	.85
75	.74	.62	.45	.26	.12	.11	.23	.23	.42	.62	.75	.79
80	.68	.55	.38	.18	.11	.1	.15	.15	.35	.55	.69	.73
85	.61	.48	.3	.12	.1	.09	.09	.09	.27	.47	.62	.66
90	.54	.41	.23	.11	.09	.09	.08	.08	.19	.4	.55	.59

Latitud = 8°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1.01	.99	.98	.97	.98	.99	1.01	1.02	1.03	1.03
10	1.05	1.03	1	.97	.95	.94	.95	.97	1.01	1.04	1.06	1.06
15	1.07	1.04	1	.95	.91	.9	.91	.95	1	1.05	1.08	1.08
20	1.07	1.04	.98	.92	.87	.85	.87	.92	.98	1.05	1.09	1.1
25	1.08	1.03	.96	.89	.83	.8	.82	.88	.96	1.04	1.09	1.1
30	1.07	1.02	.94	.85	.77	.74	.77	.84	.94	1.03	1.09	1.1
35	1.06	1	.9	.8	.72	.68	.71	.79	.9	1.01	1.08	1.1
40	1.04	.97	.86	.75	.65	.61	.64	.74	.86	.98	1.07	1.08
45	1.02	.94	.82	.69	.59	.54	.58	.68	.82	.95	1.04	1.06
50	.99	.9	.77	.63	.51	.47	.5	.61	.76	.91	1.01	1.03
55	.95	.85	.72	.56	.44	.39	.43	.55	.71	.87	.98	1
60	.91	.81	.66	.49	.36	.31	.35	.48	.65	.82	.93	.96
65	.86	.75	.59	.42	.29	.23	.27	.4	.58	.76	.88	.91
70	.81	.69	.53	.35	.21	.14	.19	.33	.51	.7	.83	.86
75	.75	.63	.46	.27	.12	.11	.11	.25	.44	.63	.77	.81
80	.69	.57	.39	.2	.11	.1	.1	.17	.36	.56	.7	.74
85	.62	.5	.32	.12	.1	.09	.09	.09	.29	.49	.64	.68
90	.56	.43	.24	.11	.09	.09	.08	.08	.21	.41	.56	.61

Latitud = 9°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1.01	.99	.98	.97	.98	.99	1.01	1.02	1.03	1.03
10	1.05	1.03	1.01	.98	.95	.94	.95	.98	1.01	1.04	1.06	1.06
15	1.07	1.04	1	.96	.92	.9	.92	.95	1	1.05	1.08	1.09
20	1.08	1.04	.99	.93	.88	.86	.88	.92	.99	1.05	1.09	1.1
25	1.08	1.03	.97	.89	.83	.81	.83	.89	.97	1.05	1.1	1.11
30	1.08	1.02	.94	.85	.78	.75	.78	.85	.94	1.04	1.1	1.11
35	1.07	1	.91	.81	.72	.69	.72	.8	.91	1.02	1.09	1.1
40	1.05	.98	.87	.76	.66	.62	.65	.75	.87	.99	1.08	1.09
45	1.03	.95	.83	.7	.6	.55	.59	.69	.83	.96	1.05	1.07
50	1	.91	.78	.64	.53	.48	.52	.63	.77	.92	1.02	1.04
55	.96	.876	.73	.57	.45	.4	.44	.546	.72	.88	.99	1.01
60	.92	.82	.67	.51	.38	.32	.36	.49	.66	.83	.95	.97
65	.87	.76	.61	.44	.3	.24	.29	.42	.59	.77	.9	.93
70	.82	.71	.54	.36	.22	.16	.2	.34	.52	.71	.84	.88
75	.76	.64	.47	.29	.14	.11	.12	.26	.45	.65	.78	.82
80	.7	.58	.4	.21	.11	.1	.1	.18	.38	.58	.72	.76
85	.64	.51	.33	.13	.1	.09	.09	.1	.3	.5	.65	.69
90	.57	.44	.25	.11	.09	.08	.08	.08	.22	.43	.58	.62



Latitud = 10°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1.01	.99	.98	.98	.98	.99	1.01	1.03	1.04	1.04
10	1.05	1.04	1.01	.98	.95	.94	.95	.98	1.01	1.04	1.06	1.07
15	1.07	1.04	1	.96	.92	.91	.92	.96	1.01	1.05	1.09	1.09
20	1.08	1.04	.99	.94	.88	.86	.88	.93	.99	1.06	1.1	1.11
25	1.09	1.04	.97	.9	.84	.81	.83	.89	.98	1.06	1.11	1.11
30	1.08	1.03	.95	.87	.79	.76	.78	.85	.95	1.05	1.11	1.12
35	1.08	1.01	.92	.82	.73	.7	.73	.81	.92	1.03	1.1	1.11
40	1.06	.99	.88	.77	.67	.63	.66	.76	.88	1	1.09	1.1
45	1.04	.95	.84	.72	.61	.56	.6	.7	.84	.97	1.07	1.08
50	1.01	.92	.79	.66	.54	.49	.53	.64	.79	.94	1.04	1.06
55	.97	.88	.74	.6	.46	.41	.45	.57	.73	.89	1	1.02
60	.93	.83	.68	.53	.39	.34	.38	.5	.67	.84	.96	.99
65	.89	.78	.62	.46	.31	.26	.3	.43	.61	.79	.91	.94
70	.83	.72	.55	.39	.23	.17	.22	.35	.54	.73	.86	.89
75	.78	.66	.49	.31	.15	.11	.14	.28	.47	.66	.8	.84
80	.72	.59	.41	.24	.11	.1	.09	.2	.39	.59	.74	.77
85	.65	.52	.34	.16	.1	.09	.09	.12	.32	.52	.67	.71
90	.58	.45	.27	.11	.09	.08	.08	.08	.24	.44	.6	.64

Latitud = 11°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1.01	.99	.98	.98	.98	.99	1.01	1.03	1.04	1.04
10	1.06	1.04	1.01	.98	.96	.95	.96	.98	1.01	1.05	1.07	1.07
15	1.08	1.05	1.01	.96	.93	.91	.92	.96	1.01	1.06	1.09	1.09
20	1.09	1.05	1	.94	.89	.87	.89	.93	1	1.06	1.11	1.11
25	1.09	1.05	.98	.9	.84	.82	.84	.9	.98	1.06	1.11	1.12
30	1.09	1.03	.95	.87	.8	.77	.79	.86	.96	1.05	1.12	1.12
35	1.08	1.02	.92	.82	.74	.71	.73	.82	.93	1.04	1.11	1.12
40	1.07	.99	.89	.77	.68	.64	.67	.77	.89	1.01	1.1	1.11
45	1.05	.96	.85	.72	.62	.57	.61	.71	.85	.98	1.08	1.09
50	1.02	.93	.8	.66	.55	.5	.54	.65	.8	.95	1.05	1.07
55	.98	.89	.75	.6	.48	.43	.47	.58	.74	.9	1.01	1.04
60	.94	.84	.69	.53	.4	.35	.39	.51	.68	.86	.97	1
65	.9	.79	.63	.46	.33	.27	.31	.44	.62	.8	.93	.95
70	.85	.73	.57	.39	.25	.19	.23	.37	.55	.74	.87	.91
75	.79	.67	.5	.31	.17	.11	.15	.29	.48	.68	.82	.85
80	.73	.61	.43	.24	.11	.1	.09	.21	.41	.61	.75	.79
85	.67	.54	.35	.16	.1	.09	.09	.13	.33	.54	.69	.73
90	.6	.47	.28	.11	.09	.08	.08	.08	.25	.46	.61	.66

Latitud = 12°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1.01	1	.98	.98	.98	1	1.01	1.03	1.04	1.04
10	1.06	1.04	1.01	.98	.96	.95	.96	.98	1.02	1.05	1.07	1.07
15	1.08	1.05	1.01	.97	.93	.92	.93	.96	1.01	1.06	1.09	1.1
20	1.09	1.05	1	.94	.89	.87	.89	.94	1	1.07	1.11	1.12
25	1.1	1.05	.98	.91	.85	.83	.85	.91	.99	1.07	1.12	1.13
30	1.1	1.04	.96	.87	.8	.77	.8	.87	.96	1.06	1.12	1.13
35	1.09	1.02	.93	.83	.75	.72	.74	.82	.94	1.05	1.12	1.13
40	1.08	1	.9	.78	.69	.65	.68	.77	.9	1.02	1.11	1.12
45	1.06	.97	.86	.73	.63	.58	.62	.72	.86	.99	1.09	1.1
50	1.03	.94	.81	.67	.56	.51	.55	.66	.81	.96	1.06	1.08
55	1	.9	.76	.61	.49	.44	.48	.6	.76	.92	1.03	1.05
60	.96	.85	.7	.54	.41	.36	.4	.53	.7	.87	.99	1.01
65	.91	.8	.64	.47	.34	.28	.33	.46	.63	.82	.94	.97
70	.86	.74	.58	.4	.26	.2	.25	.38	.57	.76	.89	.92
75	.81	.68	.51	.33	.18	.12	.17	.3	.5	.69	.83	.87
80	.74	.62	.44	.25	.11	.1	.09	.23	.42	.62	.77	.81
85	.68	.55	.37	.17	.1	.09	.09	.15	.35	.55	.7	.74
90	.61	.48	.29	.11	.09	.08	.08	.08	.27	.48	.63	.67

Latitud = 13°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.03	1.02	1.01	1	.98	.98	.98	1	1.01	1.03	1.04	1.04
10	1.06	1.04	1.02	.99	.96	.95	.96	.99	1.02	1.05	1.07	1.07
15	1.08	1.05	1.01	.97	.93	.92	.93	.97	1.02	1.07	1.1	1.1
20	1.1	1.06	1	.95	.9	.88	.9	.94	1.01	1.07	1.12	1.12
25	1.1	1.06	.99	.92	.86	.83	.85	.91	.99	1.08	1.13	1.13
30	1.1	1.05	.97	.88	.81	.78	.81	.88	.97	1.07	1.13	1.14
35	1.1	1.03	.94	.84	.76	.72	.75	.83	.94	1.05	1.13	1.14
40	1.09	1.01	.91	.79	.7	.66	.69	.78	.91	1.03	1.12	1.13
45	1.07	.98	.87	.74	.64	.6	.63	.73	.87	1.01	1.1	1.11
50	1.04	.95	.82	.68	.57	.53	.56	.67	.82	.97	1.07	1.09
55	1.01	.91	.77	.62	.5	.45	.49	.61	.77	.93	1.04	1.06
60	.97	.86	.71	.55	.43	.38	.42	.54	.71	.88	1	1.03
65	.92	.81	.65	.48	.35	.3	.34	.47	.65	.83	.96	.98
70	.87	.76	.59	.41	.27	.22	.26	.39	.58	.77	.91	.94
75	.82	.7	.52	.34	.19	.14	.18	.32	.51	.781	.85	.88
80	.76	.63	.45	.26	.11	.1	.1	.24	.44	.64	.79	.82
85	.7	.56	.38	.19	.1	.09	.09	.16	.36	.57	.72	.76
90	.63	.49	.31	.11	.09	.08	.08	.08	.28	.49	.65	.69

Latitud = 14°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.01	1	.99	.98	.99	1	1.01	1.03	1.04	1.04
10	1.06	1.04	1.02	.99	.96	.96	.96	.99	1.02	1.05	1.08	1.08
15	1.09	1.06	1.02	.97	.94	.92	.94	.97	1.02	1.07	1.1	1.1
20	1.1	1.06	1.01	.95	.9	.88	.9	.95	1.01	1.08	1.12	1.13
25	1.11	1.06	1	.92	.86	.84	.86	.92	1	1.08	1.14	1.14
30	1.11	1.05	.97	.89	.82	.79	.81	.88	.98	1.08	1.14	1.15
35	1.11	1.04	.95	.85	.77	.73	.76	.84	.95	1.06	1.14	1.15
40	1.09	1.02	.91	.8	.71	.67	.7	.79	.92	1.04	1.13	1.14
45	1.08	.99	.87	.75	.65	.61	.64	.74	.88	1.02	1.11	1.13
50	1.05	.96	.83	.69	.58	.54	.57	.68	.83	.98	1.09	1.1
55	1.02	.92	.78	.63	.51	.46	.5	.62	.78	.94	1.06	1.07
60	.98	.87	.73	.57	.44	.39	.43	.55	.72	.9	1.02	1.04
65	.94	.82	.67	.5	.36	.31	.35	.48	.66	.84	.97	1
70	.89	.77	.6	.43	.29	.23	.28	.41	.59	.79	.92	.95
75	.83	.71	.54	.35	.21	.15	.2	.33	.52	.72	.87	.9
80	.77	.65	.47	.28	.13	.1	.11	.25	.45	.66	.8	.84
85	.71	.58	.39	.2	.1	.09	.09	.18	.38	.59	.74	.77
90	.64	.51	.32	.12	.09	.08	.08	.1	.3	.51	.67	.71

Latitud = 15°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.01	1	.99	.98	.99	1	1.02	1.03	1.04	1.04
10	1.07	1.05	1.02	.99	.97	.96	.97	.99	1.02	1.06	1.08	1.08
15	1.09	1.06	1.02	.98	.94	.93	.94	.98	1.03	1.07	1.11	1.11
20	1.11	1.07	1.01	.95	.91	.89	.91	.95	1.02	1.09	1.13	1.13
25	1.12	1.07	1	.93	.87	.85	.87	.93	1.01	1.09	1.14	1.15
30	1.12	1.06	.98	.89	.82	.8	.82	.89	.99	1.08	1.15	1.16
35	1.11	1.05	.95	.85	.77	.74	.77	.85	.96	1.07	1.15	1.16
40	1.1	1.03	.92	.81	.72	.68	.71	.8	.93	1.05	1.14	1.15
45	1.09	1	.88	.76	.66	.62	.65	.75	.89	1.03	1.12	1.14
50	1.06	.97	.84	.7	.59	.55	.59	.69	.84	1	1.1	1.12
55	1.03	.93	.79	.64	.52	.48	.52	.63	.79	.96	1.07	1.09
60	.99	.89	.74	.58	.45	.4	.44	.56	.74	.91	1.03	1.05
65	.95	.84	.68	.51	.38	.32	.37	.49	.67	.86	.99	1.01
70	.9	.78	.62	.44	.3	.24	.29	.42	.61	.8	.94	.97
75	.85	.72	.55	.37	.22	.16	.21	.35	.54	.74	.88	.91
80	.79	.66	.48	.29	.14	.1	.13	.27	.47	.67	.82	.85
85	.73	.59	.41	.21	.1	.09	.09	.19	.39	.6	.75	.79
90	.66	.52	.33	.14	.09	.08	.08	.11	.31	.53	.68	.72



Latitud = 16°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.01	1	.99	.98	.99	1	1.02	1.03	1.04	1.04
10	1.07	1.05	1.02	.99	.97	.96	.97	.99	1.03	1.06	1.08	1.08
15	1.09	1.06	1.02	.98	.94	.93	.94	.98	1.03	1.08	1.11	1.11
20	1.11	1.07	1.02	.96	.91	.89	.91	.96	1.02	1.09	1.13	1.14
25	1.12	1.07	1.01	.93	.88	.85	.87	.93	1.01	1.1	1.15	1.15
30	1.13	1.07	.99	.9	.83	.8	.83	.9	.99	1.09	1.16	1.16
35	1.12	1.06	.96	.86	.78	.75	.78	.86	.97	1.08	1.16	1.17
40	1.11	1.04	.93	.82	.73	.69	.72	.81	.94	1.07	1.15	1.16
45	1.1	1.01	.89	.77	.67	.63	.66	.76	.9	1.04	1.14	1.15
50	1.07	.98	.85	.71	.6	.56	.6	.7	.85	1.01	1.11	1.13
55	1.04	.94	.8	.65	.54	.49	.53	.64	.8	.97	1.08	1.1
60	1.01	.9	.75	.59	.46	.41	.46	.58	.75	.93	1.05	1.07
65	.96	.85	.69	.52	.39	.34	.38	.51	.69	.87	1.01	1.03
70	.92	.79	.63	.45	.31	.26	.3	.44	.62	.82	.96	.98
75	.86	.74	.56	.38	.24	.18	.22	.36	.55	.76	.9	.93
80	.8	.67	.49	.3	.16	.1	.14	.28	.48	.69	.84	.87
85	.74	.61	.42	.23	.1	.09	.09	.2	.41	.62	.77	.81
90	.67	.54	.35	.15	.09	.08	.08	.12	.33	.54	.7	.74

Latitud = 17°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.02	1	.99	.98	.99	1	1.02	1.03	1.05	1.05
10	1.07	1.05	1.02	1	.97	.96	.97	1	1.03	1.06	1.08	1.08
15	1.1	1.07	1.03	.98	.95	.93	.95	.98	1.03	1.08	1.12	1.12
20	1.12	1.08	1.02	.96	.92	.9	.92	.96	1.03	1.1	1.14	1.14
25	1.13	1.08	1.01	.94	.88	.86	.88	.94	1.02	1.1	1.16	1.16
30	1.13	1.07	.99	.91	.84	.81	.84	.91	1	1.1	1.17	1.17
35	1.13	1.06	.97	.87	.79	.76	.79	.87	.98	1.09	1.17	1.17
40	1.12	1.05	.94	.83	.74	.7	.73	.82	.95	1.08	1.16	1.17
45	1.11	1.02	.9	.78	.68	.64	.67	.77	.91	1.05	1.15	1.16
50	1.08	.99	.86	.72	.61	.57	.61	.72	.87	1.02	1.13	1.14
55	1.06	.95	.81	.66	.55	.5	.54	.65	.82	.98	1.1	1.12
60	1.02	.91	.76	.6	.48	.43	.47	.59	.76	.94	1.06	1.08
65	.98	.86	.7	.53	.4	.35	.39	.52	.7	.89	1.02	1.04
70	.93	.81	.64	.46	.33	.27	.32	.45	.64	.83	.97	1
75	.88	.75	.58	.39	.25	.19	.24	.37	.57	.77	.92	.95
80	.82	.69	.51	.32	.17	.11	.16	.3	.5	.71	.86	.89
85	.76	.62	.44	.24	.1	.09	.09	.22	.42	.64	.79	.83
90	.69	.55	.36	.16	.09	.08	.08	.14	.34	.56	.72	.76

Latitud = 18°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.02	1	.99	.99	.99	1	1.02	1.04	1.05	1.05
10	1.07	1.05	1.03	1	.97	.97	.97	1	1.03	1.07	1.09	1.09
15	1.1	1.07	1.03	.99	.95	.94	.95	.99	1.04	1.09	1.12	1.12
20	1.12	1.08	1.03	.97	.92	.9	.92	.97	1.04	1.1	1.15	1.15
25	1.13	1.08	1.02	.94	.89	.86	.89	.94	1.03	1.11	1.16	1.17
30	1.14	1.08	1	.91	.85	.82	.84	.91	1.01	1.11	1.17	1.18
35	1.14	1.07	.98	.88	.8	.77	.79	.87	.99	1.1	1.18	1.18
40	1.13	1.05	.95	.83	.75	.71	.74	.83	.96	1.09	1.17	1.18
45	1.12	1.03	.91	.79	.69	.65	.68	.78	.92	1.06	1.16	1.17
50	1.1	1	.87	.73	.63	.58	.62	.73	.88	1.03	1.14	1.15
55	1.07	.96	.82	.67	.56	.51	.55	.67	.83	1	1.11	1.13
60	1.03	.92	.77	.61	.49	.44	.48	.6	.78	.96	1.08	1.1
65	.99	.87	.72	.55	.42	.36	.41	.53	.72	.91	1.04	1.06
70	.94	.82	.65	.48	.34	.29	.33	.46	.65	.85	.99	1.01
75	.89	.76	.59	.4	.26	.21	.25	.39	.58	.79	.94	.96
80	.83	.7	.52	.33	.19	.13	.17	.31	.51	.72	.88	.91
85	.77	.64	.45	.25	.11	.09	.09	.13	.44	.65	.81	.84
90	.71	.57	.38	.18	.09	0.8	.08	.15	.36	.58	.74	.78

Latitud = 19°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.02	1	.99	.99	.99	1	1.02	1.04	1.05	1.05
10	1.08	1.06	1.03	1	.98	.97	.98	1	1.03	1.07	1.09	1.09
15	1.1	1.07	1.03	.99	.96	.94	.95	.99	1.04	1.09	1.12	1.13
20	1.13	1.09	1.03	.97	.93	.91	.93	.97	1.04	1.11	1.15	1.15
25	1.14	1.09	1.02	.95	.89	.87	.89	.95	1.03	1.12	1.17	1.17
30	1.15	1.09	1.01	.92	.85	.83	.85	.92	1.02	1.12	1.18	1.19
35	1.15	1.08	.99	.88	.81	.78	.8	.88	1	1.11	1.19	1.19
40	1.14	1.06	.96	.84	.75	.72	.75	.84	.97	1.1	1.19	1.19
45	1.13	1.04	.92	.8	.7	.66	.69	.79	.93	1.08	1.17	1.18
50	1.11	1.01	.88	.74	.64	.59	.63	.74	.89	1.05	1.16	1.17
55	1.08	.98	.84	.69	.57	.52	.56	.68	.84	1.01	1.13	1.14
60	1.05	.93	.78	.62	.5	.45	.49	.62	.79	.97	1.1	1.11
65	1.01	.89	.73	.56	.43	.38	.42	.55	.73	.92	1.05	1.07
70	.96	.84	.67	.49	.35	.3	.34	.48	.67	.87	1.01	1.03
75	.91	.78	.6	.42	.28	.22	.27	.4	.6	.81	.95	.98
80	.85	.72	.53	.34	.2	.14	.19	.33	.53	.74	.89	.92
85	.79	.65	.46	.27	.12	.09	.11	.25	.45	.67	.83	.86
90	.72	.58	.39	.19	.09	.08	.08	.17	.37	.6	.76	.79



Latitud = 20°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.02	1	.99	.99	.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.05
10	1.08	1.06	1.03	1	.98	.97	.98	1	1.04	1.07	1.09	1.09
15	1.11	1.08	1.04	.99	.96	.95	.96	.99	1.04	1.1	1.13	1.13
20	1.13	1.09	1.04	.98	.93	.91	.93	.98	1.05	1.11	1.16	1.16
25	1.15	1.1	1.03	.96	.9	.88	.9	.96	1.04	1.12	1.18	1.18
30	1.16	1.1	1.01	.93	.86	.83	.86	.93	1.03	1.13	1.19	1.2
35	1.16	1.09	.99	.89	.81	.78	.81	.89	1	1.12	1.2	1.2
40	1.15	1.07	.97	.85	.76	.73	.76	.85	.98	1.11	1.2	1.2
45	1.14	1.05	.93	.81	.71	.67	.7	.8	.94	1.09	1.19	1.2
50	1.12	1.02	.89	.75	.65	.6	.64	.75	.9	1.06	1.17	1.18
55	1.09	.99	.85	.7	.58	.54	.58	.69	.86	1.03	1.14	1.16
60	1.06	.95	.8	.64	.51	.46	.51	.63	.8	.99	1.11	1.13
65	1.02	.9	.74	.57	.44	.39	.43	.56	.74	.94	1.07	1.09
70	.97	.85	.68	.5	.37	.31	.36	.49	.68	.88	1.03	1.05
75	.92	.79	.62	.43	.29	.23	.28	.42	.61	.82	.97	1
80	.87	.73	.55	.36	.21	.16	.2	.34	.54	.76	.91	.94
85	.8	.67	.48	.28	.13	.09	.12	.26	.47	.69	.85	.88
90	.74	.6	.4	.2	.09	.08	.08	.18	.39	.61	.78	.81

Latitud = 21°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.02	1.01	.99	.99	.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.05
10	1.08	1.06	1.03	1.01	.98	.97	.98	1.01	1.04	1.07	1.1	1.1
15	1.11	1.08	1.04	1	.96	.95	.96	1	1.05	1.1	1.13	1.13
20	1.14	1.1	1.04	.98	.94	.92	.94	.98	1.05	1.12	1.16	1.16
25	1.15	1.1	1.03	.96	.91	.88	.9	.96	1.05	1.13	1.19	1.19
30	1.16	1.1	1.02	.93	.87	.84	.86	.93	1.03	1.14	1.2	1.2
35	1.17	1.1	1	.9	.82	.79	.82	.9	1.01	1.13	1.21	1.21
40	1.16	1.08	.98	.86	.77	.74	.77	.86	.99	1.12	1.21	1.21
45	1.15	1.06	.94	.82	.72	.68	.71	.81	.95	1.1	1.2	1.21
50	1.13	1.03	.9	.76	.66	.62	.65	.76	.91	1.08	1.18	1.19
55	1.11	1	.86	.71	.59	.55	.59	.7	.87	1.04	1.16	1.17
60	1.07	.96	.81	.65	.53	.48	.52	.64	.82	1	1.13	1.14
65	1.03	.91	.75	.58	.45	.4	.45	.57	.76	.95	1.09	1.11
70	.99	.86	.69	.52	.38	.33	.37	.5	.7	.9	1.04	1.06
75	.94	.81	.63	.44	.3	.25	.29	.43	.63	.84	.99	1.02
80	.88	.75	.56	.37	.23	.17	.22	.36	.56	.78	.93	.96
85	.82	.68	.49	.3	.15	.09	.14	.28	.48	.71	.87	.9
90	.75	.61	.42	.22	.09	.08	.08	.2	.41	.63	.8	.83

Latitud = 22°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.04	1.03	1.02	1.01	1	.99	1	1.01	1.02	1.04	1.05	1.05
10	1.08	1.06	1.04	1.01	.98	.98	.98	1.01	1.04	1.08	1.1	1.1
15	1.12	1.09	1.04	1	.97	.95	.97	1	1.05	1.11	1.14	1.14
20	1.14	1.1	1.05	.99	.94	.92	.94	.99	1.06	1.13	1.17	1.17
25	1.16	1.11	1.04	.97	.91	.89	.91	.97	1.05	1.14	1.2	1.2
30	1.17	1.11	1.03	.94	.87	.85	.87	.94	1.04	1.14	1.21	1.21
35	1.17	1.1	1.01	.91	.83	.8	.83	.91	1.02	1.14	1.22	1.22
40	1.17	1.09	.98	.87	.78	.75	.78	.87	1	1.13	1.22	1.23
45	1.16	1.07	.95	.83	.73	.69	.72	.82	.97	1.11	1.21	1.22
50	1.14	1.04	.91	.78	.67	.63	.66	.77	.93	1.09	1.2	1.21
55	1.12	1.01	.87	.72	.61	.56	.6	.72	.88	1.06	1.18	1.19
60	1.09	.97	.82	.66	.54	.49	.53	.65	.83	1.02	1.15	1.16
65	1.085	.93	.77	.6	.47	.42	.46	.59	.77	.97	1.11	1.12
70	1	.88	.71	.53	.39	.34	.39	.52	.71	.92	1.06	1.08
75	.95	.82	.64	.46	.32	.26	.31	.45	.65	.86	1.01	1.03
80	.9	.76	.58	.39	.24	.18	.23	.37	.57	.79	.95	.98
85	.84	.7	.51	.31	.16	.1	.15	.29	.5	.73	.89	.92
90	.77	.63	.43	.23	.09	.08	.08	.21	.42	.65	.82	.85

Latitud = 23°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.02	1.01	1	.99	1	1.01	1.03	1.04	1.05	1.05
10	1.09	1.07	1.04	1.01	.99	.98	.99	1.01	1.05	1.08	1.1	1.1
15	1.12	1.09	1.05	1	.97	.96	.97	1.01	1.06	1.11	1.14	1.14
20	1.15	1.11	1.05	.99	.95	.93	.95	.99	1.06	1.13	1.18	1.18
25	1.17	1.11	1.05	.97	.92	.9	.92	.98	1.06	1.15	1.2	1.2
30	1.18	1.12	1.04	.95	.88	.86	.88	.95	1.05	1.15	1.22	1.22
35	1.18	1.11	1.02	.92	.84	.81	.84	.92	1.03	1.15	1.23	1.23
40	1.18	1.1	.99	.88	.79	.76	.79	.88	1.01	1.14	1.23	1.24
45	1.17	1.08	.96	.84	.74	.7	.73	.83	.98	1.13	1.23	1.23
50	1.16	1.06	.92	.79	.68	.64	.68	.78	.94	1.1	1.21	1.22
55	1.13	1.02	.88	.73	.62	.57	.61	.73	.89	1.07	1.19	1.2
60	1.1	.99	.83	.67	.55	.5	.54	.67	.84	1.03	1.16	1.18
65	1.06	.94	.78	.61	.48	.43	.47	.6	.79	.99	1.13	1.14
70	1.02	.89	.72	.54	.41	.35	.4	.53	.73	.94	1.08	1.1
75	.97	.84	.66	.47	.33	.28	.32	.46	.66	.88	1.03	1.05
80	.91	.78	.59	.4	.26	.2	.24	.39	.59	.81	.97	1
85	.85	.71	.52	.32	.18	.12	.17	.31	.52	.74	.91	.94
90	.79	.64	.45	.25	.1	.08	.08	.23	.44	.67	.84	.87

Latitud = 24°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.02	1.01	1	.99	1	1.01	1.03	1.05	1.06	1.06
10	1.09	1.07	1.04	1.01	.99	.98	.99	1.01	1.05	1.08	1.11	1.11
15	1.12	1.09	1.05	1.01	.97	.96	.97	1.01	1.06	1.11	1.15	1.15
20	1.15	1.11	1.06	1	.95	.93	.95	1	1.07	1.14	1.18	1.18
25	1.17	1.12	1.05	.98	.92	.9	.92	.98	1.07	1.15	1.21	1.21
30	1.19	1.12	1.04	.96	.89	.86	.89	.96	1.06	1.16	1.23	1.23
35	1.19	1.12	1.03	.92	.85	.82	.85	.93	1.04	1.16	1.24	1.24
40	1.19	1.11	1	.89	.8	.77	.8	.89	1.02	1.16	1.25	1.25
45	1.18	1.09	.97	.84	.75	.71	.74	.84	.99	1.14	1.24	1.25
50	1.17	1.07	.94	.8	.69	.65	.69	.79	.95	1.12	1.23	1.24
55	1.15	1.04	.89	.74	.63	.58	.62	.74	.91	1.09	1.21	1.22
60	1.12	1	.85	.68	.56	.52	.56	.68	.86	1.05	1.18	1.19
65	1.08	.96	.79	.62	.49	.44	.49	.62	.8	1	1.14	1.16
70	1.04	.91	.73	.56	.42	.37	.41	.55	.74	.95	1.1	1.12
75	.99	.85	.67	.49	.35	.29	.34	.48	.68	.9	1.05	1.07
80	.93	.79	.6	.41	.27	.21	.26	.4	.61	.83	.99	1.02
85	.87	.73	.53	.34	.19	.13	.18	.32	.53	.76	.93	.96
90	.81	.66	.46	.26	.11	.08	.1	.24	.46	.69	.86	.89

Latitud = 25°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.03	1.01	1	1	1	1.01	1.03	1.05	1.06	1.06
10	1.09	1.07	1.04	1.01	.99	.98	.99	1.02	1.05	1.09	1.11	1.11
15	1.13	1.1	1.06	1.01	.98	.96	.98	1.01	1.07	1.12	1.15	1.15
20	1.16	1.12	1.06	1	.96	.94	.96	1	1.07	1.14	1.19	1.19
25	1.18	1.13	1.06	.99	.93	.91	.93	.99	1.07	1.16	1.22	1.22
30	1.19	1.13	1.05	.96	.9	.87	.89	.96	1.07	1.17	1.24	1.24
35	1.2	1.13	1.03	.93	.86	.83	.85	.93	1.05	1.17	1.25	1.26
40	1.2	1.12	1.01	.9	.81	.78	.81	.9	1.03	1.17	1.26	1.26
45	1.2	1.1	.98	.85	.76	.72	.76	.86	1	1.15	1.26	1.26
50	1.18	1.08	.95	.81	.7	.66	.7	.81	.96	1.13	1.25	1.25
55	1.16	1.05	.91	.75	.64	.6	.64	.75	.92	1.1	1.23	1.23
60	1.13	1.01	.86	.7	.58	.53	.57	.69	.87	1.07	1.2	1.21
65	1.09	.97	.81	.63	.51	.46	.5	.63	.82	1.02	1.16	1.18
70	1.05	.92	.75	.57	.43	.38	.43	.56	.76	.97	1.12	1.14
75	1	.87	.69	.5	.36	.31	.35	.49	.69	.91	1.07	1.09
80	.95	.81	.62	.43	.28	.23	.27	.42	.62	.85	1.01	1.04
85	.89	.74	.55	.35	.21	.15	.19	.34	.55	.78	.95	.98
90	.82	.67	.48	.28	.13	.08	.11	.26	.47	.71	.88	.91



Latitud = 26°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.03	1.01	1	1	1	1.01	1.03	1.05	1.06	1.06
10	1.09	1.07	1.05	1.02	.99	.99	.99	1.02	1.05	1.09	1.11	1.11
15	1.13	1.1	1.06	1.02	.98	.97	.98	1.02	1.07	1.12	1.16	1.16
20	1.16	1.12	1.07	1.01	.96	.94	.96	1.01	1.08	1.15	1.2	1.2
25	1.19	1.13	1.06	.99	.94	.91	.93	.99	1.08	1.17	1.23	1.23
30	1.2	1.14	1.06	.97	.9	.88	.9	.97	1.07	1.18	1.25	1.25
35	1.21	1.14	1.04	.94	.86	.83	.86	.94	1.06	1.18	1.27	1.27
40	1.21	1.13	1.02	.91	.82	.79	.82	.91	1.04	1.18	1.27	1.27
45	1.21	1.11	.99	.86	.77	.73	.77	.87	1.01	1.17	1.27	1.27
50	1.19	1.09	.96	.82	.71	.67	.71	.82	.98	1.15	1.26	1.27
55	1.17	1.06	.92	.77	.65	.61	.65	.76	.94	1.12	1.24	1.25
60	1.15	1.03	.87	.71	.59	.54	.58	.71	.89	1.08	1.22	1.23
65	1.11	.98	.82	.65	.52	.47	.51	.64	.83	1.04	1.18	1.19
70	1.07	.94	.76	.58	.45	.4	.44	.58	.77	.99	1.14	1.16
75	1.02	.88	.7	.51	.37	.32	.37	.5	.71	.93	1.09	1.11
80	.97	.82	.63	.44	.3	.24	.29	.43	.64	.87	1.04	1.06
85	.91	.76	.56	.37	.22	.16	.21	.35	.57	.8	.97	1
90	.84	.69	.49	.29	.14	.08	.13	.27	.49	.73	.9	.93

Latitud = 27°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.03	1.01	1	1	1	1.01	1.03	1.05	1.06	1.06
10	1.1	1.08	1.05	1.02	1	.99	1	1.02	1.06	1.09	1.12	1.11
15	1.14	1.1	1.06	1.02	.99	.97	.99	1.02	1.07	1.13	1.16	1.16
20	1.17	1.13	1.07	1.01	.97	.95	.97	1.01	1.08	1.16	1.21	1.2
25	1.19	1.14	1.07	1	.94	.92	.94	1	1.09	1.18	1.24	1.24
30	1.21	1.15	1.06	.98	.91	.88	.91	.98	1.08	1.19	1.26	1.26
35	1.22	1.15	1.05	.95	.87	.84	.87	.95	1.07	1.2	1.28	1.28
40	1.22	1.14	1.03	.91	.83	.79	.83	.92	1.05	1.19	1.29	1.29
45	1.22	1.12	1	.87	.78	.74	.78	.88	1.02	1.18	1.29	1.29
50	1.21	1.1	.97	.83	.72	.68	.72	.83	.99	1.16	1.28	1.28
55	1.19	1.07	.93	.78	.66	.62	.66	.78	.95	1.13	1.26	1.27
60	.16	1.04	.88	.72	.6	.55	.6	.72	.9	1.1	1.24	1.24
65	1.13	1	.83	.66	.53	.48	.53	.66	.85	1.06	1.2	1.21
70	1.09	.95	.78	.6	.46	.41	.45	.59	.79	1.01	1.16	1.17
75	1.04	.9	.71	.53	.39	.33	.38	.52	.73	.95	.11	1.13
80	.98	.84	.65	.45	.31	.26	.3	.45	.66	.89	1.06	1.08
85	.93	.78	.58	.38	.23	.18	.22	.37	.58	.82	1	1.02
90	.86	.71	.51	.3	.15	.1	.14	.29	.51	.75	.93	.95

Latitud = 28°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.03	1.01	1	1	1	1.02	1.03	1.05	1.06	1.06
10	1.1	1.08	1.05	1.02	1	.99	1	1.02	1.06	1.1	1.12	1.12
15	1.14	1.11	1.07	1.02	.99	.98	.99	1.03	1.08	1.13	1.17	1.17
20	1.17	1.13	1.08	1.02	.97	.95	.97	1.02	1.09	1.16	1.21	1.21
25	1.2	1.15	1.08	1	.95	.93	.95	1.01	1.09	1.19	1.25	1.24
30	1.22	1.15	1.07	.98	.92	.89	.92	.99	1.09	1.2	1.27	1.27
35	1.23	1.16	1.06	.96	.88	.85	.88	.96	1.08	1.21	1.29	1.29
40	1.24	1.15	1.04	.92	.84	.8	.84	.93	1.06	1.21	1.3	1.3
45	1.23	1.14	1.01	.89	.79	.75	.79	.89	1.04	1.2	1.3	1.3
50	1.22	1.12	.98	.84	.73	.69	.73	.84	1	1.18	1.3	1.3
55	1.2	1.09	.94	.79	.68	.63	.67	.79	.96	1.15	1.28	1.28
60	1.18	1.05	.9	.73	.61	.57	.61	.73	.92	1.12	1.26	1.26
65	1.14	1.01	.85	.67	.55	.5	.54	.67	.86	1.08	1.22	1.23
70	1.1	.97	.79	.61	.48	.42	.47	.6	.81	1.03	1.18	1.19
75	1.06	.91	.73	.54	.4	.35	.39	.53	.74	.97	1.14	1.15
80	1	.86	.66	.47	.33	.27	.32	.46	.67	.91	1.08	1.1
85	.94	.79	.59	.39	.25	.19	.24	.38	.6	.84	1.02	1.04
90	.88	.72	.52	.32	.17	.11	.16	.31	.53	.77	.95	.98

Latitud = 29°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.05	1.04	1.03	1.02	1	1	1	1.02	1.03	1.05	1.07	1.06
10	1.1	1.08	1.05	1.02	1	.99	1	1.03	1.06	1.1	1.12	1.12
15	1.15	1.11	1.07	1.03	.99	.98	.99	1.03	1.08	1.14	1.18	1.17
20	1.18	1.14	1.08	1.02	.98	.96	.98	1.03	1.1	1.17	1.22	1.22
25	1.21	1.15	1.08	1.01	.95	.93	.95	1.01	1.1	1.2	1.26	1.25
30	1.23	1.16	1.08	.99	.92	.9	.92	1	1.1	1.21	1.28	1.28
35	1.24	1.17	1.07	.97	.89	.86	.89	.97	1.09	1.22	1.3	1.3
40	1.25	1.16	1.05	.93	.85	.81	.85	.94	1.07	1.22	1.32	1.31
45	1.24	1.15	1.02	.9	.8	.76	.8	.9	1.05	1.21	1.32	1.32
50	1.23	1.13	.99	.85	.75	.71	.74	.85	1.02	1.19	1.31	1.31
55	1.22	1.1	.95	.8	.69	.64	.68	.8	.98	1.17	1.3	1.3
60	1.19	1.07	.91	.75	.63	.58	.62	.75	.93	1.14	1.28	1.28
65	1.16	1.03	.86	.69	.56	.51	.55	.69	.88	1.1	1.24	1.25
70	1.12	.98	.8	.62	.49	.44	.48	.62	.82	1.05	1.2	1.22
75	1.07	.93	.74	.55	.42	.36	.41	.55	.76	.99	1.16	1.17
80	1.02	.87	.68	.48	.34	.28	.33	.48	.69	.93	1.1	1.12
85	.96	.81	.61	.41	.26	.21	.25	.4	.62	.87	1.04	1.06
90	.9	.74	.54	.33	.18	.13	.17	.32	.54	.79	.97	1

Latitud = 30°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.11	1.08	1.06	1.03	1	1	1	1.03	1.07	1.1	1.13	1.12
15	1.15	1.12	1.07	1.03	1	.98	1	1.03	1.09	1.15	1.18	1.18
20	1.19	1.14	1.09	1.03	.98	.96	.98	1.03	1.1	1.18	1.23	1.22
25	1.22	1.16	1.09	1.02	.96	.94	.96	1.02	1.11	1.2	1.27	1.26
30	1.24	1.17	1.09	1	.93	.91	.93	1	1.11	1.22	1.3	1.29
35	1.25	1.17	1.08	.97	.9	.87	.9	.98	1.1	1.23	1.32	1.31
40	1.26	1.17	1.06	.94	.86	.82	.85	.95	1.08	1.23	1.33	1.33
45	1.26	1.16	1.04	.91	.81	.77	.81	.91	1.06	1.22	1.33	1.33
50	1.25	1.14	1	.86	.76	.72	.75	.87	1.03	1.21	1.33	1.33
55	1.23	1.12	.97	.81	.7	.66	.7	.82	.99	1.19	1.32	1.32
60	1.21	1.08	.92	.76	.64	.59	.63	.76	.95	1.15	1.3	1.3
65	1.18	1.04	.87	.7	.57	.52	.57	.7	.9	1.11	1.27	1.27
70	1.14	1	.82	.64	.5	.45	.5	.63	.84	1.07	1.23	1.24
75	1.09	.95	.76	.57	.43	.38	.42	.56	.78	1.01	1.18	1.19
80	1.04	.89	.69	.5	.35	.3	.35	.49	.71	.95	1.13	1.14
85	.98	.83	.63	.42	.28	.22	.27	.42	.64	.89	1.07	1.09
90	.92	.76	.55	.35	.2	.14	.19	.34	.56	.81	1	1.02

Latitud = 31°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.11	1.09	1.06	1.03	1.01	1	1.01	1.03	1.07	1.11	1.13	1.13
15	1.15	1.12	1.08	1.03	1	.99	1	1.04	1.09	1.15	1.19	1.18
20	1.19	1.15	1.09	1.03	.99	.97	.99	1.04	1.11	1.19	1.24	1.23
25	1.22	1.17	1.1	1.02	.97	.94	.97	1.03	1.12	1.21	1.28	1.27
30	1.25	1.18	1.09	1.01	.94	.91	.94	1.01	1.12	1.23	1.31	1.3
35	1.26	1.18	1.09	.98	.9	.88	.9	.99	1.11	1.24	1.33	1.33
40	1.27	1.18	1.07	.95	.86	.83	.86	.96	1.1	1.25	1.35	1.34
45	1.27	1.17	1.05	.92	.82	.78	.82	.92	1.07	1.24	1.35	1.35
50	1.26	1.15	1.02	.87	.77	.73	.77	.88	1.04	1.23	1.35	1.35
55	1.25	1.13	.98	.83	.71	.67	.71	.83	1.01	1.2	1.34	1.34
60	1.22	1.1	.94	.77	.65	.6	.65	.77	.96	1.17	1.32	1.32
65	1.19	1.06	.89	.71	.59	.54	.58	.71	.91	1.13	1.29	1.29
70	1.16	1.01	.83	.65	.52	.46	.51	.65	.86	1.09	1.25	1.26
75	1.11	.96	.77	.58	.44	.39	.44	.58	.79	1.04	1.2	1.21
80	1.06	.91	.71	.51	.37	.31	.36	.51	.73	.98	1.15	1.17
85	1	.84	.64	.44	.29	.23	.28	.43	.66	.91	1.09	1.11
90	.94	.78	.57	.36	.21	.16	.2	.35	.58	.84	1.02	1.05



Latitud = 32°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.11	1.09	1.06	1.03	1.01	1	1.01	1.04	1.07	1.11	1.14	1.13
15	1.16	1.12	1.08	1.04	1	.99	1	1.04	1.1	1.16	1.19	1.19
20	1.2	1.15	1.1	1.04	.99	.97	.99	1.04	1.11	1.19	1.24	1.24
25	1.3	1.17	1.1	1.03	.97	.95	.97	1.03	1.12	1.22	1.29	1.28
30	1.26	1.19	1.1	1.01	.95	.92	.95	1.02	1.13	1.24	1.32	1.31
35	1.27	1.19	1.09	.99	.91	.88	.91	1	1.12	1.26	1.34	1.34
40	1.28	1.19	1.08	.96	.87	.84	.87	.97	1.11	1.26	1.36	1.35
45	1.28	1.18	1.06	.93	.83	.79	.83	.93	1.09	1.26	1.37	1.36
50	1.28	1.17	1.03	.88	.78	.74	.78	.89	1.06	1.24	1.37	1.36
55	1.26	1.14	.99	.84	.72	.68	.72	.84	1.02	1.22	1.36	1.35
60	1.24	1.11	.95	.78	.66	.62	.66	.79	.98	1.19	1.34	1.34
65	1.21	1.07	.9	.73	.6	.55	.59	.73	.93	1.15	1.31	1.31
70	1.17	1.03	.85	.66	.53	.48	.53	.66	.87	1.11	1.27	1.28
75	1.13	.98	.79	.6	.46	.4	.45	.6	.81	1.06	1.23	1.24
80	1.08	.92	.73	.53	.38	.33	.38	.52	.75	1	1.18	1.19
85	1.02	.86	.66	.45	.31	.25	.3	.45	.67	.93	1.12	1.13
90	.96	.79	.59	.38	.23	.17	.22	.37	.6	.86	1.05	1.07

Latitud = 33°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.12	1.09	1.06	1.03	1.01	1	1.01	1.04	1.07	1.12	1.14	1.14
15	1.16	1.13	1.09	1.04	1.01	1	1.01	1.05	1.1	1.16	1.2	1.19
20	1.2	1.16	1.1	1.04	1	.98	1	1.05	1.12	1.2	1.25	1.24
25	1.24	1.18	1.11	1.03	.98	.96	.98	1.04	1.13	1.23	1.3	1.29
30	1.26	1.2	1.11	1.02	.95	.93	.95	1.03	1.14	1.25	1.33	1.32
35	1.28	1.2	1.1	1	.92	.89	.92	1.01	1.13	1.27	1.36	1.35
40	1.29	1.2	1.09	.97	.88	.85	.88	.98	1.12	1.27	1.38	1.37
45	1.3	1.2	1.07	.94	.84	.8	.84	.94	1.1	1.27	1.39	1.38
50	1.29	1.18	1.04	.9	.79	.75	.79	.9	1.07	1.26	1.39	1.38
55	1.28	1.16	1.01	.85	.74	.69	.73	.85	1.04	1.24	1.38	1.37
60	1.26	1.13	.96	.8	.68	.63	.67	.8	1	1.21	1.36	1.36
65	1.23	1.09	.92	.74	.61	.56	.61	.74	.95	1.18	1.33	1.33
70	1.19	1.05	.86	.68	.54	.49	.54	.68	.89	1.13	1.3	1.3
75	1.15	1	.81	.61	.47	.42	.47	.61	.83	1.08	1.25	1.26
80	1.1	.94	.74	.54	.4	.34	.39	.54	.76	1.032	1.2	1.21
85	1.04	.88	.67	.47	.32	.26	.31	.46	.69	.95	1.14	1.16
90	.98	.81	.6	.39	.24	.18	.23	.39	.62	.88	1.08	1.09

Latitud = 34°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1	1.01	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07
10	1.11	1.09	1.06	1.03	1.01	1	1.01	1.04	1.07	1.11	1.14	1.13
15	1.16	1.12	1.08	1.04	1	.99	1	1.04	1.1	1.16	1.19	1.19
20	1.2	1.15	1.1	1.04	.99	.97	.99	1.04	1.11	1.19	1.24	1.24
25	1.3	1.17	1.1	1.03	.97	.95	.97	1.03	1.12	1.22	1.29	1.28
30	1.26	1.19	1.1	1.01	.95	.92	.95	1.02	1.13	1.24	1.32	1.31
35	1.27	1.19	1.09	.99	.91	.88	.91	1	1.12	1.26	1.34	1.34
40	1.28	1.19	1.08	.96	.87	.84	.87	.97	1.11	1.26	1.36	1.35
45	1.28	1.18	1.06	.93	.83	.79	.83	.93	1.09	1.26	1.37	1.36
50	1.28	1.17	1.03	.88	.78	.74	.78	.89	1.06	1.24	1.37	1.36
55	1.26	1.14	.99	.84	.72	.68	.72	.84	1.02	1.22	1.36	1.35
60	1.24	1.11	.95	.78	.66	.62	.66	.79	.98	1.19	1.34	1.34
65	1.21	1.07	.9	.73	.6	.55	.59	.73	.93	1.15	1.31	1.31
70	1.17	1.03	.85	.66	.53	.48	.53	.66	.87	1.11	1.27	1.28
75	1.13	.98	.79	.6	.46	.4	.45	.6	.81	1.06	1.23	1.24
80	1.08	.92	.73	.53	.38	.33	.38	.52	.75	1	1.18	1.19
85	1.02	.86	.66	.45	.31	.25	.3	.45	.67	.93	1.12	1.13
90	.96	.79	.59	.38	.23	.17	.22	.37	.6	.86	1.05	1.07

Latitud = 35°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.06	1.05	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.03	1.04	1.06	1.08	1.07
10	1.12	1.1	1.07	1.04	1.02	1.01	1.02	1.04	1.08	1.12	1.15	1.14
15	1.17	1.14	1.09	1.05	1.02	1	1.02	1.05	1.11	1.17	1.21	1.21
20	1.22	1.17	1.11	1.05	1.01	.99	1.01	1.06	1.13	1.22	1.27	1.26
25	1.25	1.2	1.12	1.05	.99	.97	.99	1.05	1.15	1.25	1.32	1.31
30	1.28	1.21	1.13	1.04	.97	.94	.97	1.04	1.15	1.28	1.36	1.35
35	1.31	1.22	1.12	1.02	.94	.91	.94	1.02	1.15	1.29	1.39	1.38
40	1.32	1.23	1.11	.99	.9	.87	.9	1	1.14	1.3	1.41	1.4
45	1.33	1.22	1.09	.96	.86	.82	.86	.97	1.13	1.3	1.42	1.41
50	1.32	1.21	1.07	.92	.81	.77	.81	.93	1.1	1.3	1.43	1.42
55	1.31	1.19	1.03	.87	.76	.72	.76	.88	1.07	1.28	1.42	1.41
60	1.29	1.16	.99	.82	.7	.66	.7	.83	1.03	1.25	1.41	1.4
65	1.27	1.12	.95	.77	.64	.59	.64	.77	.98	1.22	1.38	1.38
70	1.23	1.08	.9	.71	.57	.52	.57	.71	.93	1.18	1.35	1.35
75	1.19	1.03	.84	.64	.5	.45	.5	.64	.87	1.13	1.31	1.31
80	1.14	.98	.78	.57	.43	.37	.42	.57	.8	1.07	1.26	1.26
85	1.09	.92	.71	.5	.35	.29	.34	.5	.73	1	1.2	1.21
90	1.02	.85	.64	.42	.27	.21	.26	.42	.66	.93	1.13	1.15



Latitud = 36°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.05	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.03	1.05	1.07	1.08	1.08
10	1.13	1.1	1.07	1.04	1.02	1.01	1.02	1.05	1.08	1.13	1.15	1.15
15	1.18	1.14	1.1	1.05	1.02	1.01	1.02	1.06	1.12	1.18	1.22	1.21
20	1.22	1.18	1.12	1.06	1.01	.99	1.01	1.06	1.14	1.22	1.28	1.27
25	1.26	1.2	1.13	1.05	1	.98	1	1.06	1.16	1.26	1.33	1.32
30	1.29	1.22	1.13	1.04	.98	.95	.98	1.05	1.16	1.29	1.37	1.36
35	1.32	1.23	1.13	1.02	.95	.92	.95	1.03	1.16	1.31	1.4	1.39
40	1.33	1.24	1.12	1	.91	.88	.91	1.01	1.16	1.32	1.43	1.41
45	1.34	1.23	1.1	.97	.87	.84	.87	.98	1.14	1.32	1.44	1.43
50	1.34	1.22	1.08	.93	.82	.78	.82	.94	1.12	1.31	1.45	1.44
55	1.33	1.2	1.05	.89	.77	.73	.77	.9	1.08	1.3	1.44	1.43
60	1.31	1.17	1.01	.84	.71	.67	.71	.84	1.50	1.27	1.43	1.42
65	1.29	1.14	.96	.78	.65	.6	.65	.79	1	1.24	1.41	1.4
70	1.25	1.1	.91	.72	.59	.53	.58	.73	.95	1.2	1.37	1.37
75	1.21	1.05	.85	.66	.52	.46	.51	.66	.89	1.15	1.33	1.33
80	1.16	1	.79	.59	.44	.39	.44	.59	.82	1.09	1.28	1.29
85	1.11	.94	.73	.52	.37	.31	.36	.51	.75	1.03	1.23	1.23
90	1.05	.87	.65	.44	.29	.23	.28	.44	.68	.96	1.16	1.17

Latitud = 37°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	1.01	1.02	1.03	1.05	1.07	1.08	1.08
10	1.13	1.1	1.08	1.05	1.02	1.01	1.02	1.05	1.09	1.13	1.16	1.15
15	1.18	1.15	1.1	1.06	1.02	1.01	1.02	1.06	1.12	1.19	1.23	1.22
20	1.23	1.18	1.12	1.06	1.02	1	1.02	1.07	1.15	1.23	1.29	1.28
25	1.27	1.21	1.14	1.06	1	.98	1	1.07	1.16	1.27	1.34	1.33
30	1.3	1.23	1.14	1.05	.98	.96	.98	1.06	1.17	1.3	1.38	1.37
35	1.33	1.24	1.14	1.03	.96	.93	.96	1.04	1.17	1.32	1.42	1.41
40	1.35	1.25	1.13	1.01	.92	.89	.92	1.02	1.17	1.34	1.44	1.43
45	1.35	1.25	1.11	.98	.88	.85	.88	.99	1.15	1.34	1.46	1.45
50	1.35	1.24	1.09	.94	.84	.8	.84	.95	1.13	1.33	1.47	1.46
55	1.35	1.22	1.06	.9	.78	.74	.78	.91	1.1	1.32	1.47	1.45
60	1.33	1.19	1.02	.85	.73	.68	.73	.86	1.06	1.3	1.45	1.44
65	1.31	1.16	.98	.8	.67	.62	.66	.8	1.02	1.26	1.43	1.42
70	1.27	1.12	.93	.74	.6	.55	.6	.74	.9	1.22	1.4	1.4
75	1.23	1.07	.87	.67	.53	.48	.53	.68	.91	1.17	1.36	1.36
80	1.19	1.02	.81	.6	.46	.4	.45	.6	.84	1.12	1.31	1.31
85	1.13	.96	.74	.53	.38	.32	.38	.53	.77	1.05	1.26	1.26
90	1.07	.89	.67	.46	.3	.25	.3	.45	.7	.98	1.19	1.2

Latitud = 38°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.03	1.05	1.07	1.08	1.08
10	1.13	1.11	1.08	1.05	1.02	1.02	1.03	1.05	1.09	1.14	1.16	1.16
15	1.19	1.15	1.11	1.06	1.03	1.01	1.03	1.07	1.13	1.19	1.23	1.22
20	1.24	1.19	1.13	1.07	1.02	1.01	1.02	1.07	1.15	1.24	1.3	1.29
25	1.28	1.22	1.14	1.07	1.01	.99	1.01	1.08	1.17	1.28	1.35	1.34
30	1.31	1.24	1.15	1.06	.99	.97	.99	1.07	1.18	1.31	1.4	1.38
35	1.34	1.25	1.15	1.04	.96	.94	.97	1.05	1.19	1.34	1.43	1.42
40	1.36	1.26	1.14	1.02	.93	.9	.93	1.03	1.18	1.35	1.46	1.45
45	1.37	1.26	1.13	.99	.89	.86	.89	1	1.17	1.36	1.48	1.47
50	1.37	1.25	1.1	.96	.85	.81	.85	.97	1.15	1.35	1.49	1.48
55	1.36	1.23	1.07	.91	.8	.75	.8	.92	1.12	1.34	1.49	1.48
60	1.35	1.21	1.04	.86	.74	.69	.74	.87	1.08	1.32	1.48	1.47
65	1.33	1.18	.99	.81	.68	.63	.68	.82	1.04	1.29	1.46	1.45
70	1.29	1.14	.94	.75	.61	.56	.61	.76	.98	1.25	1.43	1.42
75	1.25	1.09	.89	.69	.54	.49	.54	.69	.93	1.2	1.39	1.39
80	1.21	1.04	.83	.62	.47	.42	.47	.62	.86	1.14	1.34	1.34
85	1.15	.98	.76	.55	.4	.34	.39	.55	.79	1.08	1.29	1.29
90	1.09	.91	.69	.47	.32	.26	.31	.47	.72	1.01	1.22	1.23

Latitud = 39°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.02	1.03	1.05	1.07	1.09	1.08
10	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.02	1.03	1.06	1.1	1.14	1.17	1.16
15	1.19	1.16	1.11	1.07	1.03	1.02	1.03	1.07	1.13	1.2	1.24	1.23
20	1.25	1.2	1.14	1.07	1.03	1.01	1.03	1.08	1.16	1.25	1.31	1.29
25	1.29	1.23	1.15	1.07	1.02	1	1.02	1.08	1.18	1.29	1.36	1.35
30	1.33	1.25	1.16	1.07	1	.97	1	1.08	1.19	1.33	1.41	1.4
35	1.35	1.27	1.16	1.05	.97	.94	.98	1.06	1.2	1.35	1.45	1.43
40	1.37	1.27	1.15	1.03	.94	.91	.94	1.04	1.19	1.37	1.48	1.46
45	1.38	1.27	1.14	1	.9	.87	.9	1.01	1.18	1.37	1.5	1.48
50	1.39	1.26	1.12	.97	.86	.82	.86	.98	1.16	1.37	1.51	1.5
55	1.38	1.25	1.09	.93	.81	.77	.81	.94	1.13	1.36	1.51	1.5
60	1.37	1.22	1.05	.88	.75	.71	.75	.89	1.1	1.34	1.51	1.49
65	1.35	1.19	1.01	.83	.69	.65	.69	.83	1.05	1.31	1.49	1.47
70	1.32	1.15	.96	.77	.63	.58	.63	.77	1	1.27	1.46	1.45
75	1.28	1.11	.91	.7	.56	.51	.56	.71	.95	1.23	1.42	1.41
80	1.23	1.06	.84	.64	.49	.43	.48	.64	.88	1.17	1.37	1.37
85	1.18	1	.78	.56	.41	.35	.41	.56	.81	1.11	1.32	1.32
90	1.12	.93	.71	.49	.33	.28	.33	.49	.74	1.04	1.25	1.26

Latitud = 40°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1.02	1.03	1.05	1.08	1.09	1.09
10	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.02	1.03	1.06	1.1	1.14	1.17	1.16
15	1.2	1.16	1.12	1.07	1.03	1.02	1.04	1.08	1.14	1.21	1.25	1.24
20	1.25	1.2	1.14	1.08	1.03	1.02	1.03	1.09	1.17	1.26	1.32	1.3
25	1.3	1.23	1.16	1.08	1.02	1	1.02	1.09	1.19	1.3	1.38	1.36
30	1.34	1.26	1.17	1.07	1.01	.98	1.01	1.09	1.2	1.34	1.43	1.41
35	1.37	1.28	1.17	1.06	.98	.95	.98	1.07	1.21	1.37	1.47	1.45
40	1.39	1.29	1.16	1.04	.95	.92	.95	1.05	1.21	1.39	1.5	1.48
45	1.4	1.29	1.15	1.01	.91	.88	.92	1.03	1.2	1.39	1.52	1.5
50	1.41	1.28	1.13	.98	.87	.83	.87	.99	1.18	1.39	1.54	1.52
55	1.4	1.27	1.1	.94	.82	.78	.82	.95	1.15	1.38	1.54	1.52
60	1.39	1.24	1.07	.89	.77	.72	.77	.9	1.12	1.36	1.53	1.51
65	1.37	1.21	1.03	.84	.71	.66	.71	.85	1.07	1.34	1.51	1.5
70	1.34	1.17	.98	.78	.64	.59	.64	.79	1.02	1.3	1.49	1.47
75	1.3	1.13	.92	.72	.57	.52	.57	.73	.97	1.25	1.45	1.44
80	1.25	1.08	.86	.65	.5	.45	.5	.66	.9	1.2	1.41	1.4
85	1.2	1.02	.8	.58	.43	.37	.42	.58	.84	1.14	1.35	1.35
90	1.14	.95	.73	.5	.35	.29	.34	.5	.76	1.07	1.29	1.29

Latitud = 41°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.07	1.06	1.05	1.03	1.02	1.02	1.02	1.03	1.05	1.08	1.09	1.09
10	1.14	1.12	1.09	1.06	1.03	1.02	1.03	1.06	1.1	1.15	1.18	1.17
15	1.21	1.17	1.12	1.07	1.04	1.03	1.04	1.08	1.14	1.21	1.26	1.24
20	1.26	1.21	1.15	1.08	1.04	1.02	1.04	1.09	1.17	1.27	1.33	1.31
25	1.31	1.24	1.17	1.09	1.03	1.01	1.03	1.1	1.2	1.32	1.39	1.37
30	1.35	1.27	1.18	1.08	1.01	.99	1.02	1.09	1.21	1.35	1.44	1.42
35	1.38	1.29	1.18	1.07	.99	.96	.99	1.08	1.22	1.38	1.49	1.47
40	1.4	1.3	1.18	1.05	.96	.93	.96	1.06	1.22	1.4	1.52	1.5
45	1.42	1.3	1.16	1.03	.93	.89	.93	1.04	1.21	1.41	1.55	1.52
50	1.42	1.3	1.14	.99	.88	.84	.88	1.01	1.19	1.41	1.56	1.54
55	1.42	1.28	1.12	.95	.83	.79	.84	.97	1.17	1.41	1.57	1.54
60	1.41	1.26	1.08	.91	.78	.73	.78	.92	1.14	1.39	1.56	1.54
65	1.39	1.23	1.04	.85	.72	.67	.72	.87	1.09	1.36	1.54	1.53
70	1.36	1.19	.99	.8	.66	.61	.66	.81	1.04	1.32	1.52	1.5
75	1.32	1.15	.94	.73	.59	.54	.59	.74	.99	1.28	1.48	1.47
80	1.28	1.1	.88	.67	.52	.46	.52	.67	.93	1.23	1.44	1.43
85	1.23	1.04	.82	.6	.44	.39	.44	.6	.86	1.16	1.38	1.38
90	1.17	.98	.74	.52	.36	.31	.36	.52	.78	1.09	1.32	1.32

Latitud = 42°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.08	1.06	1.05	1.03	1.02	1.02	1.02	1.04	1.06	1.08	1.09	1.09
10	1.15	1.12	1.09	1.06	1.04	1.03	1.04	1.06	1.11	1.15	1.18	1.17
15	1.21	1.17	1.13	1.08	1.04	1.03	1.04	1.09	1.15	1.22	1.26	1.25
20	1.27	1.21	1.15	1.09	1.04	1.03	1.05	1.1	1.18	1.28	1.34	1.32
25	1.32	1.25	1.17	1.09	1.04	1.01	1.04	1.1	1.21	1.33	1.4	1.38
30	1.36	1.28	1.19	1.09	1.02	1	1.02	1.1	1.23	1.37	1.46	1.44
35	1.39	1.3	1.19	1.08	1	.97	1	1.09	1.23	1.4	1.51	1.48
40	1.42	1.31	1.19	1.06	.97	.94	.97	1.08	1.24	1.42	1.54	1.52
45	1.43	1.32	1.18	1.04	.94	.9	.94	1.05	1.23	1.43	1.57	1.54
50	1.44	1.31	1.16	1	.89	.86	.9	1.02	1.21	1.44	1.59	1.56
55	1.44	1.3	1.13	.97	.85	.8	.85	.98	1.19	1.43	1.59	1.57
60	1.43	1.28	1.1	.92	.79	.75	.8	.93	1.15	1.41	1.59	1.57
65	1.41	1.25	1.06	.87	.74	.69	.74	.88	1.11	1.39	1.57	1.55
70	1.38	1.21	1.01	.81	.67	.62	.67	.82	1.07	1.35	1.55	1.53
75	1.35	1.17	.96	.75	.6	.55	.6	.76	1.01	1.31	1.52	1.5
80	1.3	1.12	.9	.68	.53	.48	.53	.69	.95	1.25	1.47	1.46
85	1.25	1.06	.83	.61	.46	.4	.46	.62	.88	1.19	1.42	1.41
90	1.19	1	.76	.54	.38	.32	.38	.54	.81	1.12	1.36	1.35

Latitud = 43°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.08	1.07	1.05	1.03	1.02	1.02	1.02	1.04	1.06	1.08	1.1	1.09
10	1.15	1.12	1.09	1.06	1.04	1.03	1.04	1.07	1.11	1.16	1.19	1.18
15	1.22	1.18	1.13	1.08	1.05	1.03	1.05	1.09	1.15	1.23	1.27	1.26
20	1.28	1.22	1.16	1.09	1.05	1.03	1.05	1.1	1.19	1.29	1.35	1.33
25	1.33	1.26	1.18	1.1	1.04	1.02	1.04	1.11	1.22	1.34	1.42	1.4
30	1.37	1.29	1.2	1.1	1.03	1	1.03	1.11	1.24	1.38	1.48	1.45
35	1.41	1.31	1.2	1.09	1.01	.98	1.01	1.1	1.25	1.42	1.52	1.5
40	1.43	1.33	1.2	1.07	.98	.95	.98	1.09	1.25	1.44	1.56	1.54
45	1.45	1.33	1.19	1.05	.95	.91	.95	1.06	1.24	1.45	1.59	1.57
50	1.46	1.33	1.17	1.02	.91	.87	.91	1.03	1.23	1.46	1.61	1.58
55	1.46	1.32	1.15	.98	.86	.82	.86	1	1.21	1.45	1.62	1.59
60	1.45	1.3	1.12	.94	.81	.76	.81	.95	1.17	1.44	1.62	1.59
65	1.43	1.27	1.08	.89	.75	.7	.75	.9	1.13	1.41	1.61	1.58
70	1.41	1.23	1.03	.83	.69	.64	.69	.84	1.09	1.38	1.58	1.56
75	1.37	1.19	.98	.77	.62	.57	.62	.78	1.03	1.34	1.55	1.53
80	1.33	1.14	.92	.7	.55	.49	.55	.71	.97	1.28	1.51	1.49
85	1.28	1.08	.85	.63	.47	.42	.47	.64	.9	1.22	1.45	1.44
90	1.22	1.02	.78	.56	.4	.34	.39	.56	.83	1.16	1.39	1.38

Latitud = 44°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.08	1.07	1.05	1.04	1.02	1.02	1.02	1.04	1.06	1.09	1.1	1.1
10	1.16	1.13	1.1	1.06	1.04	1.03	1.04	1.07	1.11	1.16	1.19	1.18
15	1.22	1.18	1.13	1.09	1.05	1.04	1.05	1.09	1.16	1.23	1.28	1.27
20	1.28	1.23	1.17	1.1	1.05	1.04	1.06	1.11	1.2	1.3	1.36	1.34
25	1.34	1.27	1.19	1.11	1.05	1.03	1.05	1.12	1.23	1.35	1.43	1.41
30	1.38	1.3	1.2	1.11	1.04	1.01	1.05	1.12	1.25	1.4	1.49	1.47
35	1.42	1.32	1.21	1.1	1.02	.99	1.02	1.11	1.26	1.43	1.54	1.52
40	1.45	1.34	1.21	1.08	.99	.96	1	1.1	1.26	1.46	1.59	1.56
45	1.47	1.35	1.2	1.06	.96	.92	.96	1.08	1.26	1.48	1.62	1.59
50	1.48	1.34	1.19	1.03	.92	.88	.92	1.05	1.25	1.48	1.64	1.61
55	1.48	1.33	1.16	.99	.87	.83	.88	1.01	1.22	1.48	1.65	1.62
60	1.47	1.32	1.13	.95	.82	.78	.82	.97	1.19	1.47	1.65	1.62
65	1.46	1.29	1.09	.9	.76	.72	.77	.92	1.16	1.44	1.64	1.61
70	1.43	1.26	1.05	.85	.7	.65	.7	.86	1.11	1.41	1.62	1.59
75	1.4	1.21	1	.78	.64	.58	.64	.8	1.06	1.37	1.59	1.56
80	1.36	1.16	.94	.72	.56	.51	.56	.73	.99	1.32	1.54	1.52
85	1.31	1.11	.87	.65	.49	.43	.49	.66	.93	1.26	1.49	1.48
90	1.25	1.04	.8	.57	.41	.35	.41	.58	.85	1.19	1.43	1.42

Latitud = 45°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.03	1.04	1.06	1.09	1.1	1.1
10	1.16	1.13	1.1	1.07	1.04	1.04	1.05	1.07	1.12	1.17	1.2	1.19
15	1.23	1.19	1.14	1.09	1.05	1.04	1.06	1.1	1.17	1.24	1.29	1.27
20	1.29	1.24	1.17	1.11	1.06	1.04	1.06	1.12	1.21	1.31	1.37	1.35
25	1.35	1.28	1.2	1.11	1.06	1.03	1.06	1.13	1.24	1.36	1.45	1.42
30	1.4	1.31	1.21	1.12	1.04	1.02	1.05	1.13	1.26	1.41	1.51	1.48
35	1.43	1.34	1.22	1.11	1.03	1	1.03	1.12	1.27	1.45	1.56	1.53
40	1.46	1.35	1.22	1.09	1	.97	1.01	1.11	1.28	1.48	1.61	1.58
45	1.49	1.36	1.22	1.07	.97	.93	.97	1.09	1.28	1.5	1.64	1.61
50	1.5	1.36	1.2	1.04	.93	.89	.94	1.6	1.26	1.51	1.67	1.63
55	1.5	1.35	1.18	1.01	.89	.84	.89	1.03	1.24	1.5	1.68	1.65
60	1.5	1.34	1.15	.97	.84	.79	.84	.98	1.21	1.49	1.68	1.65
65	1.48	1.31	1.11	.92	.78	.73	.78	.93	1.18	1.47	1.67	1.64
70	1.46	1.28	1.07	.86	.72	.67	.72	.88	1.13	1.44	1.65	1.62
75	1.43	1.24	1.02	.8	.65	.6	.65	.82	1.08	1.4	1.62	1.6
80	1.38	1.19	.96	.74	.58	.53	.58	.75	1.02	1.35	1.58	1.56
85	1.33	1.13	.89	.66	.51	.45	.51	.67	.95	1.29	1.53	1.51
90	1.28	1.07	.82	.59	.43	.37	.43	.6	.88	1.22	1.47	1.45



Latitud = 48°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.03	1.03	1.05	1.07	1.1	1.11	1.11
10	1.17	1.14	1.11	1.08	1.05	1.04	1.05	1.08	1.13	1.19	1.22	1.21
15	1.2	1.2	1.015	1.1	1.07	1.06	1.07	1.11	1.18	1.27	1.32	1.3
20	1.32	1.26	1.19	1.12	1.08	1.06	1.08	1.14	1.23	1.34	1.41	1.39
25	1.38	1.31	1.22	1.14	1.08	1.06	1.08	1.15	1.27	1.41	1.49	1.46
30	1.43	1.34	1.24	1.14	1.07	1.04	1.07	1.16	1.3	1.46	1.57	1.53
35	1.48	1.37	1.26	1.14	1.06	1.03	1.06	1.16	1.32	1.51	1.63	1.59
40	1.52	1.4	1.26	1.13	1.03	1	1.04	1.15	1.33	1.54	1.68	1.64
45	1.54	1.41	1.26	1.11	1	.97	1.01	1.13	1.33	1.57	1.73	1.68
50	1.56	1.41	1.25	1.08	.97	.93	.97	1.11	1.32	1.58	1.76	1.71
55	1.57	1.41	1.23	1.05	.93	.88	.93	1.07	1.31	1.59	1.78	1.73
60	1.57	1.4	1.2	1.01	.88	.83	.88	1.03	1.28	1.58	1.79	1.74
65	1.56	1.38	1.17	.97	.82	.78	.83	.99	1.25	1.56	1.78	1.74
70	1.54	1.34	1.13	.91	.76	.71	.77	.93	1.2	1.54	1.77	1.73
75	1.51	1.31	1.08	.85	.7	.65	.7	.87	1.15	1.5	1.74	1.7
80	1.47	1.26	1.02	.79	.63	.57	.63	.81	1.09	1.45	1.7	1.67
85	1.42	1.21	.96	.72	.56	.5	.56	.73	1.03	1.39	1.66	1.62
90	1.37	1.14	.89	.65	.48	.42	.48	.66	.95	1.33	1.6	1.57

Latitud = 49°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.09	1.08	1.06	1.04	1.03	1.03	1.03	1.05	1.07	1.1	1.12	1.11
10	1.18	1.15	1.11	1.08	1.06	1.05	1.06	1.09	1.13	1.19	1.23	1.21
15	1.26	1.21	1.16	1.11	1.07	1.06	1.08	1.12	1.19	1.28	1.33	1.31
20	1.33	1.27	1.2	1.13	1.08	1.06	1.09	1.14	1.24	1.35	1.43	1.4
25	1.39	1.32	1.23	1.14	1.08	1.06	1.09	1.16	1.28	1.42	1.51	1.48
30	1.45	1.36	1.25	1.15	1.8	1.05	1.08	1.17	1.31	1.48	1.59	1.55
35	1.5	1.39	1.27	1.15	1.06	1.04	1.07	1.17	1.33	1.53	1.66	1.61
40	1.53	1.41	1.28	1.14	1.04	1.01	1.05	1.16	1.34	1.57	1.71	1.67
45	1.56	1.43	1.27	1.12	1.02	.98	1.02	1.15	1.35	1.59	1.76	1.71
50	1.58	1.43	1.26	1.1	.98	.94	.99	1.12	1.34	1.61	1.79	1.74
55	1.59	1.43	1.25	1.07	.94	.9	.95	1.09	1.33	1.62	1.81	1.76
60	1.59	1.42	1.22	1.03	.89	.85	.9	1.05	1.3	1.61	1.82	1.77
65	1.59	1.4	1.19	.98	.84	.79	.84	1	1.27	1.6	1.82	1.77
70	1.57	1.37	1.15	.93	.78	.73	.78	.95	1.23	1.57	1.81	1.76
75	1.54	1.33	1.1	.87	.72	.66	.72	.89	1.18	1.53	1.79	1.74
80	1.5	1.29	1.04	.81	.65	.59	.65	.83	1.12	1.49	1.75	1.71
85	1.45	1.23	.98	.74	.57	.52	.57	.75	1.05	1.43	1.7	1.66
90	1.4	1.17	.91	.66	.5	.44	.5	.68	.98	1.36	1.64	1.61

Latitud = 50°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.09	1.08	1.06	1.04	1.03	1.03	1.03	1.05	1.07	1.1	1.12	1.11
10	1.18	1.15	1.12	1.08	1.06	1.05	1.06	1.09	1.14	1.2	1.23	1.22
15	1.26	1.22	1.17	1.11	1.08	1.06	1.08	1.12	1.2	1.29	1.34	1.32
20	1.34	1.28	1.21	1.14	1.9	1.07	1.09	1.15	1.25	1.37	1.44	1.41
25	1.4	1.33	1.24	1.15	1.09	1.07	1.1	1.17	1.29	1.44	1.53	1.49
30	1.46	1.7	1.26	1.16	1.09	1.06	1.09	1.18	1.32	1.5	1.61	1.57
35	1.51	1.4	1.28	1.16	1.07	1.05	1.08	1.18	1.35	1.55	1.68	1.64
40	1.55	1.43	1.29	1.15	1.06	1.032	1.06	1.17	1.6	1.59	1.74	1.69
45	1.58	1.44	1.29	1.14	1.03	.99	1.04	1.16	1.37	1.62	1.79	1.74
50	1.61	1.45	1.28	1.11	1	.96	1	1.14	1.36	1.64	1.83	1.77
55	1.62	1.45	1.26	1.08	.96	.91	.96	1.11	1.35	1.65	1.85	1.8
60	1.62	1.44	1.24	1.04	.91	.86	.91	1.07	1.33	1.65	1.86	1.81
65	1.61	1.42	1.21	1	.86	.81	.86	1.02	1.29	1.63	1.86	1.81
70	1.6	1.39	1.17	.95	.8	.74	.8	.97	1.25	1.61	1.85	1.8
75	1.57	1.36	1.12	.89	.73	.68	.74	.91	1.2	1.57	1.83	1.78
80	1.53	1.31	1.06	.83	.66	.61	.67	.85	1.15	1.53	1.8	1.75
85	1.49	1.26	1	.76	.59	.53	.59	.78	1.08	1.47	1.75	1.71
90	1.43	1.2	.93	.68	.51	.45	.51	.7	1.01	1.4	1.69	1.65

Latitud = 51°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.1	1.08	1.06	1.05	1.03	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11	1.12	1.12
10	1.19	1.16	1.12	1.09	1.06	1.05	1.06	1.09	1.14	1.2	1.24	1.23
15	1.7	1.22	1.17	1.12	1.08	1.07	1.08	1.13	1.2	1.3	1.35	1.33
20	1.35	1.28	1.21	1.14	1.09	1.08	1.1	1.16	1.26	1.38	1.46	1.42
25	1.42	1.34	1.25	1.16	1.1	1.08	1.1	1.18	1.3	1.45	1.55	1.51
30	1.48	1.38	1.28	1.17	1.09	1.07	1.1	1.19	1.34	1.52	1.63	1.59
35	1.53	1.42	1.29	1.17	1.08	1.06	1.09	1.19	1.36	1.57	1.71	1.66
40	1.57	1.44	1.3	1.16	1.07	1.03	1.07	1.19	1.38	1.61	1.77	1.725
45	1.61	1.46	1.31	1.15	1.04	1	1.05	1.18	1.39	1.65	1.82	1.77
50	1.63	1.47	1.3	1.13	1.01	.97	1.02	1.15	1.38	1.67	1.86	1.8
55	1.64	1.47	1.28	1.1	.97	.93	.98	1.12	1.37	1.68	1.89	1.83
60	1.65	1.46	1.26	1.06	.92	.88	.93	1.09	1.35	1.68	1.9	1.84
65	1.64	1.45	1.23	1.02	.87	.82	.88	1.04	1.32	1.67	1.91	1.85
70	1.63	1.42	1.19	.97	.81	.76	.82	.99	1.28	1.64	1.9	1.84
75	1.6	1.38	1.14	.91	.75	.69	.75	.93	1.23	1.61	1.88	1.82
80	1.57	1.34	1.9	.85	.68	.62	.68	.87	1.17	1.57	1.84	1.79
85	1.52	1.29	1.02	.78	.61	.55	.61	.8	1.11	1.51	1.8	1.75
90	1.47	1.23	.96	.7	.53	.47	.53	.72	1.04	1.45	1.74	1.7

Latitud = 52°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.1	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11	1.13	1.12
10	1.19	1.16	1.12	1.09	1.06	1.06	1.07	1.1	1.15	1.21	1.25	1.23
15	1.28	1.23	1.18	1.12	1.09	1.07	1.09	1.14	1.21	1.31	1.36	1.34
20	1.36	1.29	1.22	1.15	1.1	1.08	1.1	1.17	1.27	1.39	1.47	1.44
25	1.43	1.35	1.26	1.17	1.1	1.08	1.11	1.19	1.31	1.47	1.57	1.53
30	1.49	1.39	1.29	1.18	1.1	1.08	1.11	1.2	1.35	1.54	1.66	1.61
35	1.55	1.43	1.31	1.18	1.09	1.06	1.1	1.21	1.38	1.59	1.73	1.98
40	1.59	1.46	1.32	1.18	1.08	1.04	1.08	1.2	1.4	1.64	1.8	1.74
45	1.63	1.48	1.32	1.16	1.05	1.02	1.06	1.19	1.41	1.68	1.86	1.79
50	1.65	1.49	1.32	1.14	1.05	.98	1.03	1.17	1.41	1.7	1.9	1.84
55	1.67	1.49	1.3	1.11	.98	.94	.99	1.14	1.39	1.71	1.93	1.86
60	1.68	1.49	1.28	1.08	.94	.89	.95	1.11	1.38	1.72	1.95	1.88
65	1.67	1.47	1.25	1.03	.89	.84	.89	1.06	1.35	1.71	1.95	1.89
70	1.66	1.44	1.21	.98	.83	.78	.84	1.01	1.31	1.68	1.95	1.88
75	1.63	1.41	1.16	.93	.77	.71	.77	.95	1.26	1.65	1.93	1.86
80	1.6	1.37	1.11	.86	.7	.64	.7	.89	1.2	1.61	1.9	1.84
85	1.56	1.31	1.05	.8	.63	.57	.63	.82	1.14	1.55	1.85	1.8
90	1.5	1.26	.98	.72	.55	.49	.55	.74	1.07	1.49	1.8	1.74

Latitud = 53°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.1	1.09	1.07	1.05	1.04	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11	1.13	1.12
10	1.2	1.16	1.13	1.09	1.07	1.06	1.07	1.1	1.15	1.22	1.26	1.24
15	1.29	1.24	1.18	1.13	1.09	1.08	1.09	1.14	1.22	1.32	1.38	1.35
20	1.37	1.3	1.23	1.16	1.1	1.09	1.11	1.17	1.28	1.41	1.49	1.45
25	1.44	1.36	1.27	1.18	1.11	1.09	1.12	1.2	1.33	1.49	1.59	1.55
30	1.51	1.41	1.3	1.19	1.11	1.09	1.12	1.21	1.36	1.56	1.68	1.63
35	1.57	1.45	1.32	1.19	1.1	1.07	1.11	1.22	1.9	1.62	1.76	1.71
40	1.61	1.48	1.33	1.19	1.09	1.06	1.1	1.22	1.42	1.67	1.83	1.77
45	1.65	1.5	1.34	1.8	1.07	1.03	1.07	1.21	1.43	1.71	1.89	1.83
50	1.68	1.51	1.33	1.16	1.04	.99	1.04	1.19	1.43	1.73	1.94	1.87
55	1.7	1.52	1.32	1.13	1	.95	1.01	1.16	1.42	1.75	1.97	1.9
60	1.71	1.51	1.3	1.09	.95	.9	.96	1.13	1.4	1.75	1.99	1.92
65	1.7	1.5	1.27	1.05	.9	.85	.91	1.08	1.37	1.74	2	1.93
70	1.69	1.47	1.23	1	.85	.79	.85	1.03	1.34	1.72	2	1.93
75	1.67	1.44	1.19	.95	.78	.73	.79	.97	1.29	1.69	1.98	1.91
80	1.63	1.4	1.13	.88	.72	.66	.72	.91	1.23	1.65	1.95	1.88
85	1.59	1.34	1.07	.82	.64	.59	.65	.84	1.17	1.6	1.91	1.84
90	1.54	1.29	1.01	.74	.57	.51	.57	.77	1.1	1.53	1.85	1.79



Latitud = 56°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.11	1.09	1.07	1.05	1.04	1.04	1.04	1.06	1.09	1.12	1.15	1.13
10	1.21	1.18	1.14	1.1	1.08	1.07	1.08	1.11	1.17	1.24	1.29	1.26
15	1.31	1.26	1.2	1.14	1.1	1.09	1.11	1.16	1.24	1.35	1.42	1.38
20	1.4	1.33	1.25	1.18	1.12	1.11	1.13	1.2	1.31	1.45	1.54	1.5
25	1.48	1.39	1.3	1.2	1.14	1.11	1.14	1.22	1.36	1.54	1.66	1.6
30	1.56	1.45	1.33	1.22	1.14	1.11	1.15	1.24	1.41	1.62	1.76	1.7
35	1.62	1.5	1.36	1.23	1.14	1.11	1.14	1.26	1.45	1.7	1.86	1.79
40	1.68	1.53	1.38	1.23	1.12	1.09	1.13	1.26	1.48	1.75	1.94	1.86
45	1.73	1.56	1.39	1.22	1.11	1.07	1.11	1.25	1.49	1.8	2.01	1.93
50	1.76	1.58	1.39	1.2	1.08	1.04	1.09	1.24	1.5	1.84	2.07	1.98
55	1.79	1.59	1.38	1.18	1.04	1	1.05	1.22	1.5	1.86	2.11	2.02
60	1.8	1.59	1.36	1.15	1	.95	1.01	1.18	1.48	1.87	2.14	2.05
65	1.8	1.58	1.34	1.11	.95	.9	.96	1.15	1.46	1.87	2.16	2.06
70	1.8	1.56	1.3	1.06	.9	.85	.91	1.1	1.43	1.86	2.16	2.07
75	1.78	1.53	1.26	1.01	.84	.78	.85	1.04	1.38	1.83	2.15	2.06
80	1.75	1.49	1.21	.95	.77	.71	.78	.98	1.33	1.79	2.13	2.03
85	1.71	1.44	1.15	.88	.7	.64	.71	.91	1.27	1.74	2.09	2
90	1.66	1.38	1.08	.81	.63	.56	.63	.84	1.2	1.68	2.04	1.95

Latitud = 57°

Inc	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1.11	1.09	1.08	1.06	1.04	1.04	1.05	1.06	1.09	1.13	1.15	1.14
10	1.22	1.18	1.14	1.11	1.08	1.7	1.08	1.12	1.18	1.25	1.3	1.27
15	1.32	1.26	1.21	1.15	1.11	1.1	1.11	1.16	1.25	1.36	1.43	1.4
20	1.41	1.34	1.26	1.18	1.13	1.11	1.14	1.2	1.32	1.47	1.56	1.51
25	1.5	1.41	1.31	1.21	1.14	1.12	1.15	1.23	1.38	1.56	1.68	1.62
30	1.58	1.46	1.35	1.23	1.15	1.12	1.16	1.26	1.43	1.65	1.8	1.72
35	1.65	1.51	1.37	1.24	1.15	1.12	1.16	1.27	1.47	1.72	1.89	1.82
40	1.7	1.55	1.4	1.24	1.14	1.1	1.15	1.27	1.5	1.79	1.98	1.89
45	1.75	1.58	1.41	1.24	1.12	1.08	1.13	1.27	1.52	1.84	2.6	1.96
50	1.79	1.6	1.41	1.22	1.09	1.05	1.1	1.26	1.53	1.88	2.12	2.02
55	1.82	1.62	1.4	1.2	1.06	1.01	1.07	1.24	1.52	1.9	2.17	2.06
60	1.83	1.62	1.39	1.17	1.02	.97	1.03	1.21	1.51	1.92	2.2	2.09
65	1.84	1.61	1.36	1.13	.97	.92	.98	1.17	1.49	1.92	2.22	2.11
70	1.83	1.59	1.33	1.08	.92	.86	.93	1.12	1.46	1.91	2.13	2.12
75	1.82	1.56	1.29	1.03	.86	.8	.87	1.07	1.41	1.88	2.22	2.11
80	1.79	1.52	1.23	.97	.79	.73	.8	1	1.36	1.84	2.19	2.09
85	1.75	1.47	1.18	.9	.72	.66	.73	.94	1.3	1.8	2.16	2.06
90	1.7	1.41	1.11	.83	.64	.58	.65	.86	1.23	1.73	2.11	2.01