



# CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO

## Instructivo: IN-DMA-002

### Versión: 01

## SUBDIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO - DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA Y EVALUACIÓN AMBIENTAL ATMOSFÉRICA

<b>Elaborado por:</b>  Jhojan Pool Rojas Quincho Subdirector Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico  Juan Tacza Ordoñez Especialista IV Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico  Julia Amelia Astudillo Capcha Asistente Técnico Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico  José Esteban Obregón Yataco Analista avanzado en Modelamiento Ambiental Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico	<b>Firma:</b>
<b>Revisado por:</b>  Sonia del Carmen Huamán Lozano Directora Unidad de Modernización y Gestión de la Calidad	<b>Firma:</b>

	<b>INSTRUCTIVO</b>	<b>Código</b>	IN-DMA-002
	<b>CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO</b>	<b>Versión</b>	01
		<b>Página</b>	2 de 17

<b>Aprobado por:</b>  <p style="text-align: center;">Gabriela Teófila Rosas Benancio Directora Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica</p>	<b>Firma:</b>
---	---------------

## 1. OBJETIVO

Establecer el instructivo para la captura y procesamiento de datos de la columna total de ozono (CTO) en el Observatorio de Vigilancia Atmosférica (OVA) Marcapomacocha.

## 2. ALCANCE

El presente instructivo es de aplicación y cumplimiento obligatorio para los/las funcionarios/as y servidores/as involucrados en la captura y procesamiento de datos de la CTO en el OVA Marcapomacocha.

## 3. DESARROLLO

### 3.1. Materiales requeridos

- 01 Tabla Q<sup>1</sup> calibrada para el OVA Marcapomacocha (Anexo 1)
- 01 Espectrofotómetro Dobson<sup>2</sup>
- 01 Formato ADADA (Anexo 2)<sup>3</sup>
- 01 Software para calcular la CTO en unidades Dobson

### 3.2. Operaciones

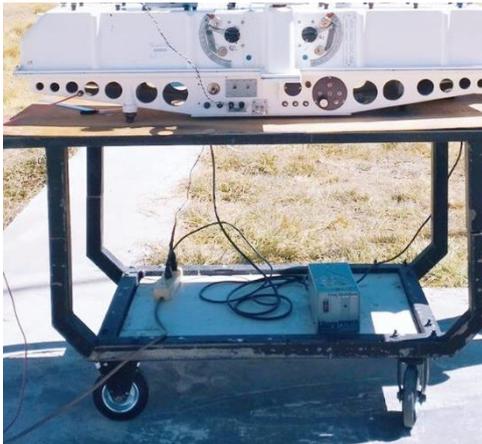
N°	Actividad
1	Observar las condiciones del tiempo atmosférico.  <b>Nota:</b> De no presentarse precipitación o tormentas eléctricas o vientos mayores o iguales a 20 m/s continuar con la actividad N° 2, de lo contrario <b>finalizar</b> e indicar en el formato ADADA que no se realizaron observaciones debido a precipitación o tormentas eléctricas o vientos mayores o iguales a 20 m/s.

<sup>1</sup>Tabla que contiene los valores de las longitudes de onda A y D (3055 y 3254 unidades Angstrom, respectivamente) en función de la temperatura.

<sup>2</sup> Instrumento óptico que permite medir la columna total de ozono.

<sup>3</sup> Formato donde se debe ingresar las condiciones del tiempo atmosférico y de las longitudes de onda A y D medidas por el espectrofotómetro Dobson.

N°	Actividad																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SENAMHI</th> <th>DOBSON N° 887</th> <th>OZONO</th> <th colspan="5">ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACCHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>02:06</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>08:12</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td></tr> <tr><td>14:18</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>20:24</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td><td>D</td></tr> <tr><td>26:30</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31:37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39:40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42:47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45:53</td><td></td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td></tr> <tr><td>55:06</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>58</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60:61</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65:69</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>73:75</td><td></td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td></tr> <tr><td>78:80</td><td></td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td></tr> <tr><td>Col.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vis.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>T° C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H°</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>XAD</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>XCD</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>X.C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>XCC</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CH</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CM</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CL</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p><b>Figura 1. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar que no se realizaron observaciones en el formato ADADA</b></p>	SENAMHI	DOBSON N° 887	OZONO	ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACCHA					02:06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	08:12	D	D	D	D	D	D	D	D	D	14:18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	20:24	D	D	D	D	D	D	D	D	D	26:30	A	A	A	A	A	A	A	A	A											31:37										39:40										42:47										45:53		10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	55:06										58										60:61										63										65:69										73:75		O87	78:80		MPO	Col.										Vis.										T° C										H°										XAD										XCD										X.C										XCC										CH										CM										CL																							
SENAMHI	DOBSON N° 887	OZONO	ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACCHA																																																																																																																																																																																																																																																																																														
02:06	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																																																																																																																																																																																																																																								
08:12	D	D	D	D	D	D	D	D	D																																																																																																																																																																																																																																																																																								
14:18	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																																																																																																																																																																																																																																								
20:24	D	D	D	D	D	D	D	D	D																																																																																																																																																																																																																																																																																								
26:30	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																																																																																																																																																																																																																																								
31:37																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
39:40																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
42:47																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
45:53		10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22																																																																																																																																																																																																																																																																																								
55:06																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
58																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
60:61																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
63																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
65:69																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
73:75		O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87																																																																																																																																																																																																																																																																																								
78:80		MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Col.																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Vis.																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
T° C																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
H°																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
XAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
XCD																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
X.C																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
XCC																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CH																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CM																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CL																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	<p>Ingresar al área de ozono donde se encuentra el Espectrofotómetro Dobson.</p>  <p><b>Figura 2. Área de ozono</b></p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	Trasladar e instalar el Espectrofotómetro Dobson en la plataforma de medición.																																																																																																																																																																																																																																																																																																

N°	Actividad
	 <p style="text-align: center;"><b>Figura 3. Plataforma de medición</b></p>
4	<p>Conectar el Espectrofotómetro Dobson a la energía eléctrica y encender.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Figura 4. Conexión del espectrofotómetro Dobson al flujo eléctrico</b></p>
5	<p>Orientar el espectrofotómetro Dobson de tal manera que su eje de mayor tamaño apunte hacia el sol. El sol debe estar hacia la derecha de la mano del observador.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Figura 5. Orientación del espectrofotómetro Dobson respecto a la posición del sol</b></p>

N°	Actividad																																												
6	<p>Colocar el periscopio en la ventana de ingreso y ajustar el prisma de manera que el rectángulo de luz solar quede centrado dentro del filtro de cuarzo. Permitir el ingreso de la luz solar a través del periscopio del Espectrofotómetro Dobson.</p>  <p align="center"><b>Figura 6. Periscopio del espectrofotómetro Dobson</b></p>																																												
7	<p>Para estimar la cobertura nubosa se debe observar el cielo y dividirlo en diez partes iguales (décimas) y estimar cuantas décimas del cielo están cubiertas por nubes y registrarlo en el formato ADADA.</p> <table border="1"> <tr> <td>73/75</td> <td>O87</td> </tr> <tr> <td>78/80</td> <td>MPO</td> </tr> <tr> <td>Cob.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vis.</td> <td></td> </tr> </table> <p align="center"><b>Figura 7. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor de la cobertura nubosa en el formato ADADA.</b></p>	73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	Cob.											Vis.										
73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87																																			
78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO																																			
Cob.																																													
Vis.																																													
8	<p>Observar el cielo y estimar el tipo de cielo nuboso en función de la cobertura nubosa (Tabla 1) y registrarlo en el formato ADADA.</p> <p align="center"><b>Tabla 1. Tipo de cielo nuboso</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Abreviatura</th> <th>Significado</th> <th>Nubes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clear</td> <td>C</td> <td>Despejado</td> <td>0/10 a 3/10</td> </tr> <tr> <td>Hazy</td> <td>H</td> <td>Nublado</td> <td>4/10 a 7/10</td> </tr> <tr> <td>Very Hazy</td> <td>VH</td> <td>Muy nublado</td> <td>8/10 a 10/10</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Abreviatura	Significado	Nubes	Clear	C	Despejado	0/10 a 3/10	Hazy	H	Nublado	4/10 a 7/10	Very Hazy	VH	Muy nublado	8/10 a 10/10																												
Tipo	Abreviatura	Significado	Nubes																																										
Clear	C	Despejado	0/10 a 3/10																																										
Hazy	H	Nublado	4/10 a 7/10																																										
Very Hazy	VH	Muy nublado	8/10 a 10/10																																										

N°	Actividad																																																																																																				
	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42/47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45/53</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td>10/22</td><td></td></tr> <tr><td>55/56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>58</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p align="center"><b>Figura 8. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor del tipo de cielo nuboso en el formato ADADA</b></p>																									42/47												45/53	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22		55/56												58																																							
42/47																																																																																																					
45/53	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22																																																																																											
55/56																																																																																																					
58																																																																																																					
9	<p>Observar el cielo y estimar el tipo de espesor de nube en función de la cobertura nubosa (Tabla 2) y registrarlo en el formato ADADA (Anexo 2).</p> <p align="center"><b>Tabla 2. Tipo de espesor de nube</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Abreviatura</th> <th>Significado</th> <th>Cobertura nubosa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Thin</td> <td>TN</td> <td>Delgado</td> <td>4/10 a 5/10</td> </tr> <tr> <td>Medium</td> <td>M</td> <td>Medio</td> <td>6/10 a 8/10</td> </tr> <tr> <td>Thick</td> <td>TK</td> <td>Grueso</td> <td>9/10 a 10/10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <tr><td>55/56</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>58</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60/61</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>63</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65/69</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>73/75</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td><td>O87</td></tr> <tr><td>78/80</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td><td>MPO</td></tr> </table> <p align="center"><b>Figura 9. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor del tipo de espesor de nube en el formato ADADA</b></p>	Tipo	Abreviatura	Significado	Cobertura nubosa	Thin	TN	Delgado	4/10 a 5/10	Medium	M	Medio	6/10 a 8/10	Thick	TK	Grueso	9/10 a 10/10	55/56												58												60/61												63												65/69												73/75	O87	78/80	MPO																				
Tipo	Abreviatura	Significado	Cobertura nubosa																																																																																																		
Thin	TN	Delgado	4/10 a 5/10																																																																																																		
Medium	M	Medio	6/10 a 8/10																																																																																																		
Thick	TK	Grueso	9/10 a 10/10																																																																																																		
55/56																																																																																																					
58																																																																																																					
60/61																																																																																																					
63																																																																																																					
65/69																																																																																																					
73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87																																																																																										
78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO																																																																																										
10	<p>Estimar y registrar en el formato ADADA el tipo de nubes, de acuerdo a la siguiente clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nubes altas (Ci-Cs)</li> <li>- Nubes medias (Ac-Cu)</li> <li>- Nubes bajas (Sc)</li> </ul> <p>Registrar la cantidad de nubes bajas, medias y altas, teniendo en cuenta que la suma debe ser igual a la cobertura nubosa registrada en la actividad N°7.</p> <table border="1"> <tr><td>CH</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CM</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CL</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p align="center"><b>Figura 10. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor del tipo de nube (primera columna) y cantidad por tipo de nube (segunda columna) en el formato ADADA.</b></p>	CH												CM												CL																																																																											
CH																																																																																																					
CM																																																																																																					
CL																																																																																																					

N°	Actividad																																																								
11	<p>Estimar y registrar en el formato ADADA la visibilidad en kilómetros que presenta el OVA Marcapomacocha utilizando puntos cardinales de referencia con respecto al espectrofotómetro Dobson y el horizonte.</p> <table border="1"> <tr> <td>73/75</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> </tr> <tr> <td>78/80</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> </tr> <tr> <td>Cob.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vis.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Figura 11. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor de la visibilidad en el formato ADADA</b></p>	73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	78/80	MPO	Cob.										Vis.																																	
73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87																																																
78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO																																																
Cob.																																																									
Vis.																																																									
12	<p>Definir y registrar el tipo de observación que se realizará con el Espectrofotómetro Dobson en el formato ADADA, tomando en cuenta la cobertura nubosa observación y el mes en el que se realiza, de acuerdo a la Tabla 3.</p> <p align="center"><b>Tabla 3. Tipo de observación</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de observación</th> <th>Definición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ADDSQP (direct sun)</td> <td>Es una observación que se realiza con el periscopio directo al sol. Esta observación se realiza con el cielo despejado o con cobertura nubosa de 0/10 a 9/10 en cualquier mes del año.</td> </tr> <tr> <td>ADZB (zenith blue)</td> <td>Es una observación que se realiza sin periscopio y sin filtro. Esta observación se realiza con el cielo despejado o con cobertura nubosa de 0/10 a 3/10 en cualquier mes del año.</td> </tr> <tr> <td>ADZC (zenith cloud)</td> <td>Es una observación que se realiza sin periscopio y sin filtro con cobertura nubosa de 4/10 a 10/10 de nubes durante los meses de setiembre a abril.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Si la cobertura nubosa es de 10/10, sin importar el mes, se considerará el tipo de observación ADZC.</p> <table border="1"> <tr> <td>31/37</td> <td></td> </tr> <tr> <td>39/40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>42/47</td> <td></td> </tr> <tr> <td>45/53</td> <td>10/22</td> </tr> </table> <p><b>Figura 12. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor del tipo de observación en el formato ADADA</b></p>	Tipo de observación	Definición	ADDSQP (direct sun)	Es una observación que se realiza con el periscopio directo al sol. Esta observación se realiza con el cielo despejado o con cobertura nubosa de 0/10 a 9/10 en cualquier mes del año.	ADZB (zenith blue)	Es una observación que se realiza sin periscopio y sin filtro. Esta observación se realiza con el cielo despejado o con cobertura nubosa de 0/10 a 3/10 en cualquier mes del año.	ADZC (zenith cloud)	Es una observación que se realiza sin periscopio y sin filtro con cobertura nubosa de 4/10 a 10/10 de nubes durante los meses de setiembre a abril.	31/37												39/40												42/47												45/53	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22
Tipo de observación	Definición																																																								
ADDSQP (direct sun)	Es una observación que se realiza con el periscopio directo al sol. Esta observación se realiza con el cielo despejado o con cobertura nubosa de 0/10 a 9/10 en cualquier mes del año.																																																								
ADZB (zenith blue)	Es una observación que se realiza sin periscopio y sin filtro. Esta observación se realiza con el cielo despejado o con cobertura nubosa de 0/10 a 3/10 en cualquier mes del año.																																																								
ADZC (zenith cloud)	Es una observación que se realiza sin periscopio y sin filtro con cobertura nubosa de 4/10 a 10/10 de nubes durante los meses de setiembre a abril.																																																								
31/37																																																									
39/40																																																									
42/47																																																									
45/53	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22																																														

N°	Actividad																																																																															
13	<p>Leer la temperatura del espectrofotómetro Dobson y registrar en el formato ADADA.</p>  <p align="center"><b>Figura 13. Termómetro del espectrofotómetro</b></p> <table border="1"> <tr> <td>73/75</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> <td>O87</td> </tr> <tr> <td>78/80</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> <td>MPO</td> </tr> <tr> <td>Cob.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vis.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T° C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N°</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p align="center"><b>Figura 14. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor de la temperatura del espectrofotómetro en el formato ADADA</b></p>	73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	Cob.										Vis.										T° C										N°																												
73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87																																																																							
78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO																																																																							
Cob.																																																																																
Vis.																																																																																
T° C																																																																																
N°																																																																																
14	<p>Identificar el valor de A en la Tabla Q de acuerdo a la temperatura registrada anteriormente y registrarla en el formato ADADA.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SENAMHI</th> <th colspan="4">- DOBSON N° 087</th> <th colspan="4">OZONO</th> <th colspan="4">- ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCCHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02/06</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>08/12</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>14/18</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>20/24</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>26/30</td> <td>A</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center"><b>Figura 15. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor A en el formato ADADA</b></p>		SENAMHI	- DOBSON N° 087				OZONO				- ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCCHA				02/06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	08/12	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	14/18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	20/24	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	26/30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	SENAMHI	- DOBSON N° 087				OZONO				- ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCCHA																																																																						
02/06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																				
08/12	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D																																																																				
14/18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																				
20/24	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D																																																																				
26/30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A																																																																				

N°	Actividad																																																																																
15	<p>Fijar las palancas Q1 y Q2 sobre la regla curva, de acuerdo al valor de A en el formato ADADA.</p>  <table border="1" style="font-size: small;"> <caption>SETTINGS OF QL</caption> <tr><td colspan="2">a</td></tr> <tr><td>-5°C</td><td>47.55</td></tr> <tr><td>0</td><td>48.0</td></tr> <tr><td>+5</td><td>48.6</td></tr> <tr><td>+10</td><td>48.95</td></tr> <tr><td>+15</td><td>49.4</td></tr> <tr><td>+20</td><td>49.85</td></tr> <tr><td>+25</td><td>50.3</td></tr> <tr><td>+30</td><td>50.8</td></tr> <tr><td>+35</td><td>51.25</td></tr> <tr><td colspan="2">b</td></tr> <tr><td>-5°C</td><td>60.5</td></tr> <tr><td>0</td><td>61.1</td></tr> <tr><td>+5</td><td>61.7</td></tr> <tr><td>+10</td><td>62.3</td></tr> <tr><td>+15</td><td>62.9</td></tr> <tr><td>+20</td><td>63.5</td></tr> <tr><td>+25</td><td>64.1</td></tr> <tr><td>+30</td><td>64.7</td></tr> <tr><td>+35</td><td>65.3</td></tr> <tr><td colspan="2">c</td></tr> <tr><td>-5°C</td><td>73.5</td></tr> <tr><td>0</td><td>74.2</td></tr> <tr><td>+5</td><td>74.9</td></tr> <tr><td>+10</td><td>75.55</td></tr> <tr><td>+15</td><td>76.25</td></tr> <tr><td>+20</td><td>76.9</td></tr> <tr><td>+25</td><td>77.6</td></tr> <tr><td>+30</td><td>78.3</td></tr> <tr><td>+35</td><td>78.95</td></tr> <tr><td colspan="2">d</td></tr> <tr><td>-5°C</td><td>104.95</td></tr> <tr><td>0</td><td>103.5</td></tr> <tr><td>+5</td><td>106.3</td></tr> <tr><td>+10</td><td>108.95</td></tr> <tr><td>+15</td><td>107.4</td></tr> <tr><td>+20</td><td>108.3</td></tr> <tr><td>+25</td><td>108.95</td></tr> <tr><td>+30</td><td>109.6</td></tr> <tr><td>+35</td><td>110.3</td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Figura 16. Palancas Q1 y Q2 del espectrofotómetro</b></p>	a		-5°C	47.55	0	48.0	+5	48.6	+10	48.95	+15	49.4	+20	49.85	+25	50.3	+30	50.8	+35	51.25	b		-5°C	60.5	0	61.1	+5	61.7	+10	62.3	+15	62.9	+20	63.5	+25	64.1	+30	64.7	+35	65.3	c		-5°C	73.5	0	74.2	+5	74.9	+10	75.55	+15	76.25	+20	76.9	+25	77.6	+30	78.3	+35	78.95	d		-5°C	104.95	0	103.5	+5	106.3	+10	108.95	+15	107.4	+20	108.3	+25	108.95	+30	109.6	+35	110.3
a																																																																																	
-5°C	47.55																																																																																
0	48.0																																																																																
+5	48.6																																																																																
+10	48.95																																																																																
+15	49.4																																																																																
+20	49.85																																																																																
+25	50.3																																																																																
+30	50.8																																																																																
+35	51.25																																																																																
b																																																																																	
-5°C	60.5																																																																																
0	61.1																																																																																
+5	61.7																																																																																
+10	62.3																																																																																
+15	62.9																																																																																
+20	63.5																																																																																
+25	64.1																																																																																
+30	64.7																																																																																
+35	65.3																																																																																
c																																																																																	
-5°C	73.5																																																																																
0	74.2																																																																																
+5	74.9																																																																																
+10	75.55																																																																																
+15	76.25																																																																																
+20	76.9																																																																																
+25	77.6																																																																																
+30	78.3																																																																																
+35	78.95																																																																																
d																																																																																	
-5°C	104.95																																																																																
0	103.5																																																																																
+5	106.3																																																																																
+10	108.95																																																																																
+15	107.4																																																																																
+20	108.3																																																																																
+25	108.95																																																																																
+30	109.6																																																																																
+35	110.3																																																																																
16	<p>Girar la perilla del microamperímetro hasta que marque el valor mínimo.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 17. Microamperímetro del espectrofotómetro</b></p>																																																																																
17	<p>En caso la aguja del microamperímetro oscile muy rápido, dirigirse a la perilla inferior derecha del espectrofotómetro y girar la perilla a la izquierda. En caso la aguja oscile muy lento, girar la perilla a la derecha.</p>																																																																																

N°	Actividad
----	-----------



**Figura 18. Perilla inferior derecha del espectrofotómetro**

Girar el disco dial hasta que la aguja del microamperímetro llegue al valor de cero. Anotar el valor que apunta la marca indicadora del disco dial en el formato ADADA como valor de D.

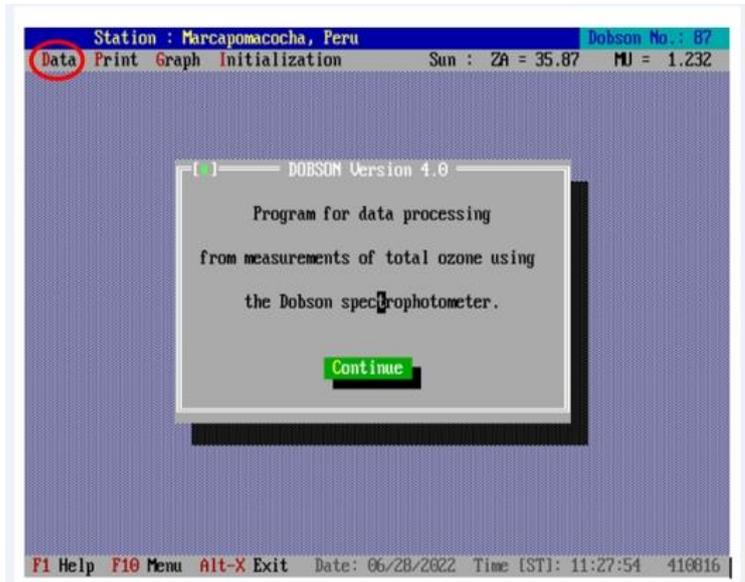
18

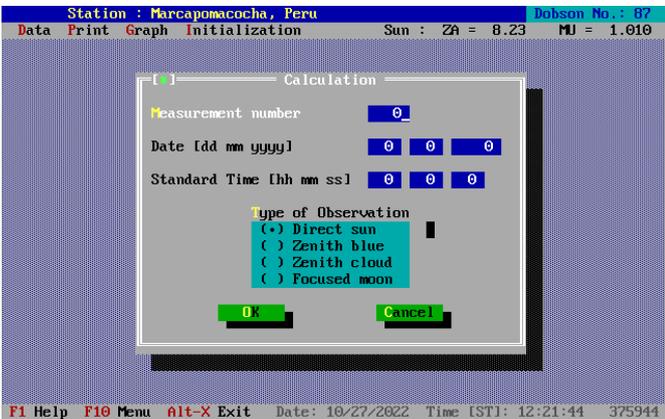
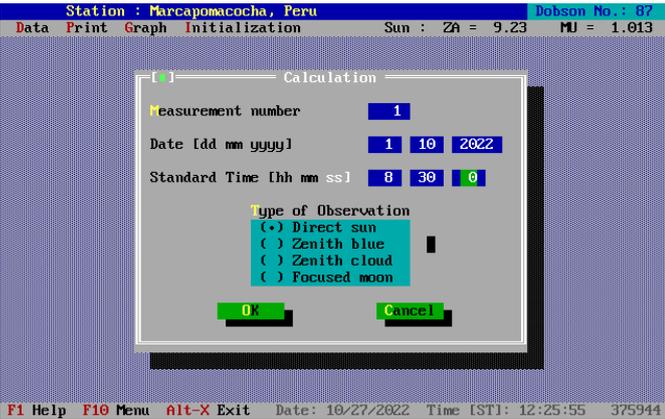
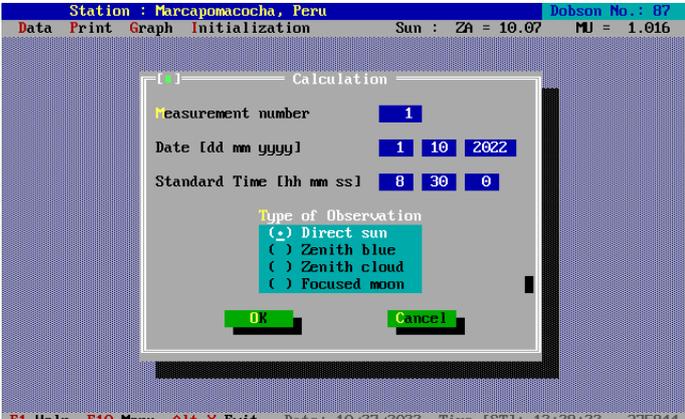


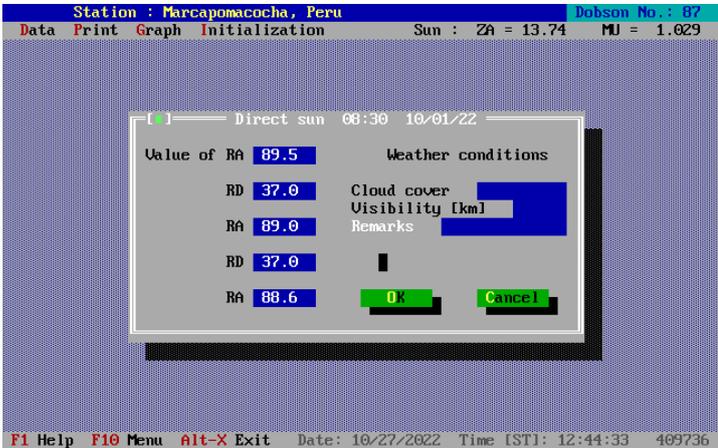
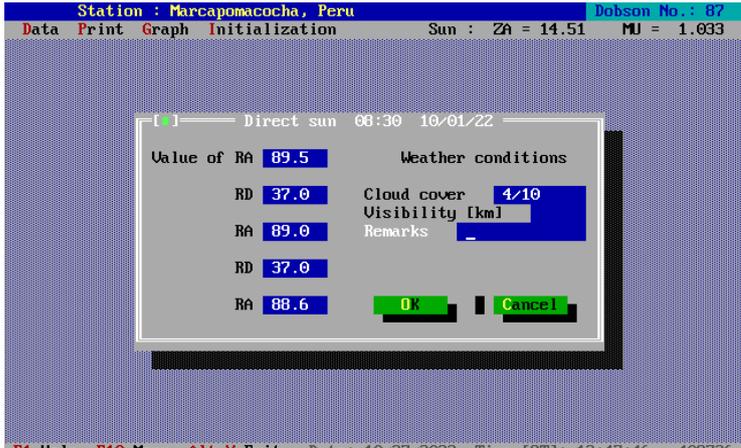
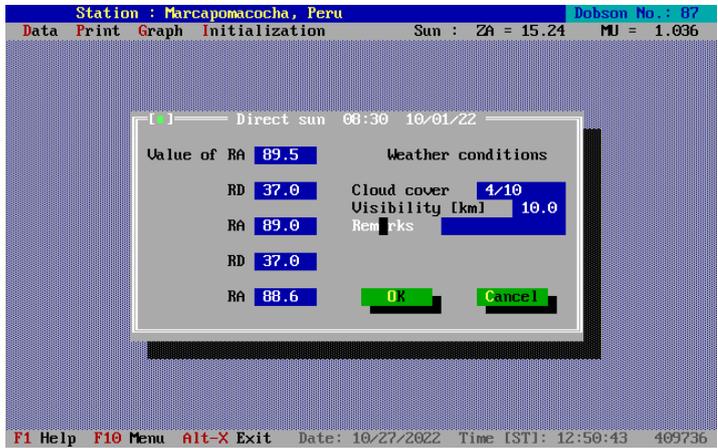
**Figura 19. Disco dial del espectrofotómetro**

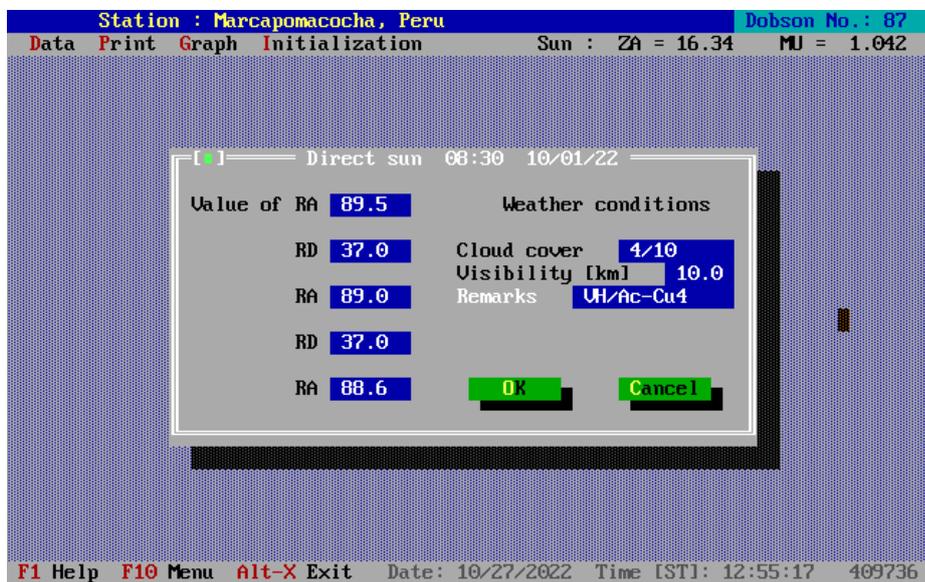
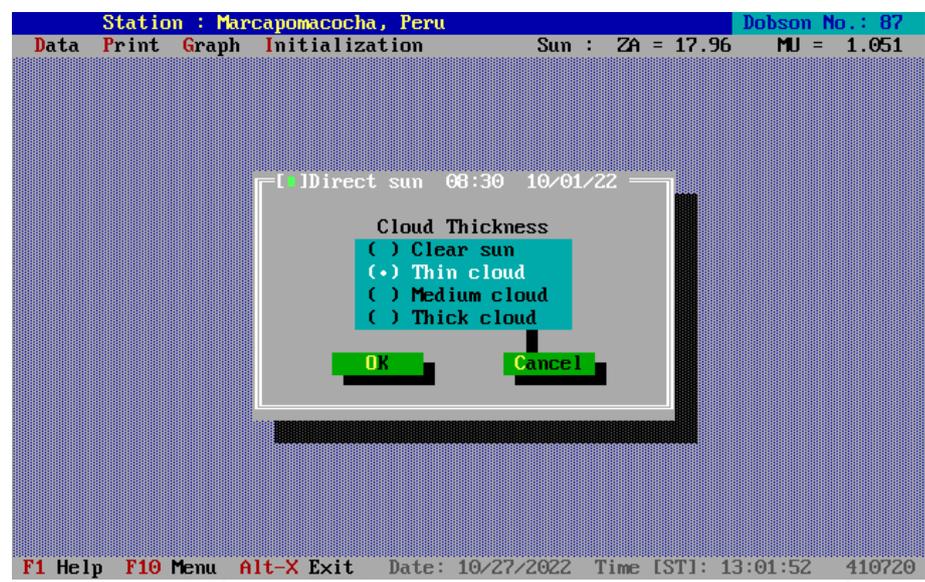
		SENAMHI - DOBSON N° 087 OZONO - ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCHA											
02/06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
08/12	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
14/18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
20/24	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
26/30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

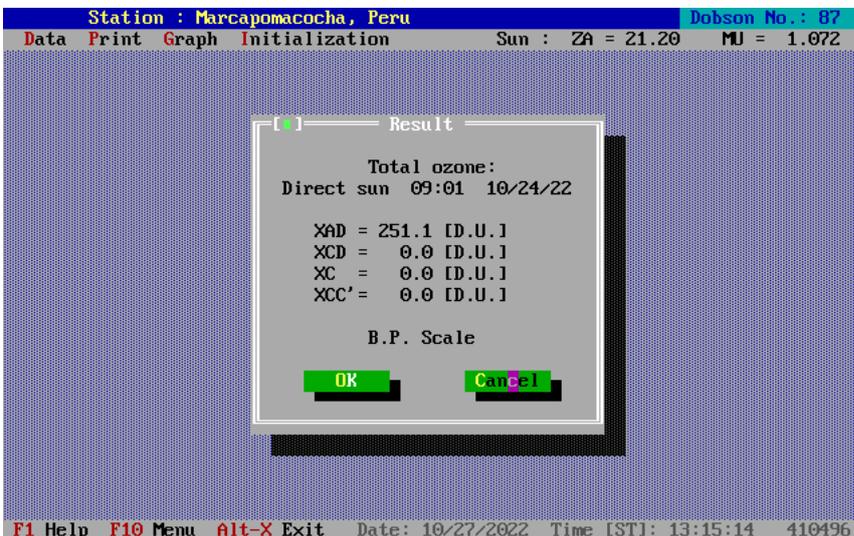
**Figura 20. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar el valor D en el formato ADADA.**

N°	Actividad																																																																																															
19	<p>Repetir las <b>actividades del 14 al 19</b> mencionadas hasta completar una columna de ADADA (Figura 19). La medición y el registro de la columna ADADA debe durar como máximo 2 minutos.</p> <table border="1" data-bbox="300 459 1364 719"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="14">SENAMHI - DOBSON N° 087 OZONO - ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02/06</td> <td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td> </tr> <tr> <td>08/12</td> <td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td> </tr> <tr> <td>14/18</td> <td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td> </tr> <tr> <td>20/24</td> <td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td><td></td><td>D</td> </tr> <tr> <td>26/30</td> <td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td><td></td><td>A</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center"><b>Figura 21. Cuadrante rojo indica la columna ADADA completada</b></p>		SENAMHI - DOBSON N° 087 OZONO - ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCHA														02/06	A		A		A		A		A		A		A		A	08/12	D		D		D		D		D		D		D		D	14/18	A		A		A		A		A		A		A		A	20/24	D		D		D		D		D		D		D		D	26/30	A		A		A		A		A		A		A		A
	SENAMHI - DOBSON N° 087 OZONO - ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACOCHA																																																																																															
02/06	A		A		A		A		A		A		A		A																																																																																	
08/12	D		D		D		D		D		D		D		D																																																																																	
14/18	A		A		A		A		A		A		A		A																																																																																	
20/24	D		D		D		D		D		D		D		D																																																																																	
26/30	A		A		A		A		A		A		A		A																																																																																	
20	<p>Apagar el espectrofotómetro Dobson, retirar y guardar el periscopio y los demás componentes, y trasladar y guardar el espectrofotómetro Dobson al área de ozono.</p> <p>Hasta esta actividad se considera que se ha realizado una medición</p>																																																																																															
21	<p>Calcular la CTO con la información registrada en el formato ADADA. Para ello seguiremos los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al software DOBSON Versión 4.0.</li> <li>✓ Seleccionar la opción "Data" en la esquina superior izquierda de la pantalla.</li> </ul>  <p align="center"><b>Figura 22. Pantalla de inicio del software DOBSON 4.0</b></p>																																																																																															

N°	Actividad
	<p>✓ Seleccionar la opción “Calculation” del menú desplegable “Data”.</p>  <p align="center"><b>Figura 23. Opciones de la ventana de cálculo</b></p> <p>✓ Digitalizar en los espacios azules el número de medición, día y la hora de inicio de medición en la primera, segunda y tercera fila respectivamente.</p>  <p align="center"><b>Figura 24. Opción de fecha y hora de medición en la ventana de cálculo</b></p> <p>✓ Seleccionar el tipo de observación en el recuadro celeste.</p>  <p align="center"><b>Figura 25. Opción de tipo de observación en la ventana de cálculo</b></p>

N°	Actividad
	<p>✓ Digitalizar los valores ADADA en los espacios azules de la columna izquierda.</p>  <p align="center"><b>Figura 26. Opción de valores ADADA en la ventana de cálculo</b></p> <p>✓ Digitalizar la cobertura nubosa en el espacio azul de la primera fila derecha.</p>  <p align="center"><b>Figura 27. Opción de cobertura nubosa en la ventana de cálculo</b></p> <p>✓ Digitalizar la visibilidad en km en el espacio azul de la segunda fila derecha.</p>  <p align="center"><b>Figura 28. Opción de visibilidad horizontal en la ventana de cálculo</b></p>

N°	Actividad
	<p>✓ Digitalizar el tipo de nubes en el espacio azul de la tercera fila derecha.</p>  <p align="center"><b>Figura 29. Opción de tipo de nubes en la ventana de cálculo</b></p> <p>✓ Seleccionar el espesor de la nube en el cuadro celeste y dar click en OK.</p>  <p align="center"><b>Figura 30. Opción de tipo de espesor de nube en la ventana de cálculo</b></p>

N°	Actividad																																																																																
	<p>✓ El software calcula el valor de la CTO en unidades dobson. Este valor se debe registrar en el formato ADADA, colocando el valor entero en la primera columna y el decima en la segunda columna.</p>  <p align="center"><b>Figura 31. Ventana de resultado del software Dobson 4.0</b></p> <table border="1" data-bbox="268 1055 1398 1256"> <tr> <td>T° C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N°</td> <td></td> </tr> <tr> <td>XAD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>XCD</td> <td></td> </tr> </table> <p align="center"><b>Figura 32. Cuadrante rojo indica donde se debe registrar la CTO en el formato ADADA</b></p>	T° C																				N°																				XAD																				XCD																			
T° C																																																																																	
N°																																																																																	
XAD																																																																																	
XCD																																																																																	
22	Repetir las actividades del 1 al 21 cada media hora a lo largo del día.																																																																																

#### 4. TABLA HISTÓRICA DE CAMBIOS

Versión	Detalle de cambios
01	Versión inicial

#### 5. ANEXOS

- 5.1. Anexo 1 Tabla Q calibrada para el OVA Marcapomacocha
- 5.2. Anexo 2 Formato ADADA

Anexo 1

Temperature	46.31 p. Coeff Deg. Q / Deg. C : A: 0.104			72.18 C: 0.153			103.26 D: 0.150			79.88 Hg3129: 0.155				
	A	C	D	HG	Temperature	A	C	D	HG	Temperature	A	C	D	HG
-5.0	44.2	69.1	100.3	76.80	10.0	45.8	71.4	102.5	79.10	25.0	47.3	73.7	104.8	81.45
-4.5	44.3	69.2	100.3	76.85	10.5	45.8	71.5	102.6	79.20	25.5	47.4	73.8	104.8	81.50
-4.0	44.3	69.3	100.4	76.95	11.0	45.9	71.6	102.7	79.25	26.0	47.5	73.9	104.9	81.60
-3.5	44.4	69.3	100.5	77.00	11.5	45.9	71.6	102.7	79.35	26.5	47.5	73.9	105.0	81.65
-3.0	44.4	69.4	100.6	77.10	12.0	46.0	71.7	102.8	79.40	27.0	47.6	74.0	105.1	81.75
-2.5	44.5	69.5	100.6	77.15	12.5	46.0	71.8	102.9	79.50	27.5	47.6	74.1	105.1	81.80
-2.0	44.5	69.6	100.7	77.25	13.0	46.1	71.9	103.0	79.55	28.0	47.7	74.2	105.2	81.90
-1.5	44.6	69.6	100.8	77.30	13.5	46.2	71.9	103.0	79.65	28.5	47.7	74.2	105.3	81.95
-1.0	44.6	69.7	100.9	77.40	14.0	46.2	72.0	103.1	79.75	29.0	47.8	74.3	105.4	82.05
-0.5	44.7	69.8	100.9	77.50	14.5	46.3	72.1	103.2	79.80	29.5	47.8	74.4	105.4	82.15
0.0	44.75	69.88	101.00	77.56	15.0	46.3	72.2	103.3	79.90	30.0	47.9	74.5	105.5	82.20
0.5	44.8	70.0	101.1	77.65	15.5	46.4	72.3	103.3	79.95	30.5	47.9	74.6	105.6	82.30
1.0	44.9	70.0	101.2	77.70	16.0	46.4	72.3	103.4	80.05	31.0	48.0	74.6	105.7	82.35
1.5	44.9	70.1	101.2	77.80	16.5	46.5	72.4	103.5	80.10	31.5	48.0	74.7	105.7	82.45
2.0	45.0	70.2	101.3	77.85	17.0	46.5	72.5	103.6	80.20	32.0	48.1	74.8	105.8	82.50
2.5	45.0	70.3	101.4	77.95	17.5	46.6	72.6	103.6	80.25	32.5	48.1	74.9	105.9	82.60
3.0	45.1	70.3	101.5	78.00	18.0	46.6	72.6	103.7	80.35	33.0	48.2	74.9	106.0	82.65
3.5	45.1	70.4	101.5	78.10	18.5	46.7	72.7	103.8	80.40	33.5	48.2	75.0	106.0	82.75
4.0	45.2	70.5	101.6	78.20	19.0	46.7	72.8	103.9	80.50	34.0	48.3	75.1	106.1	82.85
4.5	45.2	70.6	101.7	78.25	19.5	46.8	72.9	103.9	80.60	34.5	48.3	75.2	106.2	82.90
5.0	45.3	70.6	101.8	78.35	20.0	46.8	72.9	104.0	80.65	35.0	48.4	75.2	106.3	83.00
5.5	45.3	70.7	101.8	78.40	20.5	46.9	73.0	104.1	80.75	35.5	48.4	75.3	106.3	83.05
6.0	45.4	70.8	101.9	78.50	21.0	46.9	73.1	104.2	80.80	36.0	48.5	75.4	106.4	83.15
6.5	45.4	70.9	102.0	78.55	21.5	47.0	73.2	104.2	80.90	36.5	48.5	75.5	106.5	83.20
7.0	45.5	71.0	102.1	78.65	22.0	47.0	73.3	104.3	80.95	37.0	48.6	75.6	106.6	83.30
7.5	45.5	71.0	102.1	78.70	22.5	47.1	73.3	104.4	81.05	37.5	48.6	75.6	106.6	83.35
8.0	45.6	71.1	102.2	78.80	23.0	47.1	73.4	104.5	81.10	38.0	48.7	75.7	106.7	83.45
8.5	45.6	71.2	102.3	78.85	23.5	47.2	73.5	104.5	81.20	38.5	48.7	75.8	106.8	83.50
9.0	45.7	71.3	102.4	78.95	24.0	47.2	73.6	104.6	81.30	39.0	48.8	75.9	106.9	83.60
9.5	45.7	71.3	102.4	79.05	24.5	47.3	73.6	104.7	81.35	39.5	48.9	75.9	106.9	83.70

Always set Q2 to the values at 15 Degrees C

Figura 32. Tabla Q calibrada para el OVA Marcapomacocha



**INSTRUCTIVO**  
**CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS**  
**DE LA COLUMNA TOTAL DE OZONO**

<b>Código</b>	IN-DMA-002
<b>Versión</b>	01
<b>Página</b>	17 de 17

**Anexo 2**

	SENAMHI - DOBSON N° 087 OZONO - ESTACION: V.A.G. MARCAPOMACocha										
02/06	A		A		A		A		A		A
08/12	D		D		D		D		D		D
14/18	A		A		A		A		A		A
20/24	D		D		D		D		D		D
26/30	A		A		A		A		A		A
31/37											
39/40											
42/47											
45/53	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22	10/22
55/56											
58											
60/61											
63											
65/69											
73/75	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87	O87
78/80	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO	MPO
Cob.											
Vis.											
T° C											
N°											
XAD											
XCD											
XC											
XCC'											
CH											
CM											
CL											

**Figura 33. Formato ADADA**