

UTILIZACION DEL EQUIPO DE MEDIDA

Para llevar a cabo el procesamiento de datos de una forma fiable, se diseñó una rutina en Matlab que se encarga de procesar los archivos que proporciona el sistema de medida y obtener los resultados que se presentan gráficamente en capítulo 6.

El programa `óAZVI.Mô` es una rutina de MATLAB cuyo código fue realizado en el Grupo de Combustibles y Motores de la Universidad de Castilla-La Mancha en la versión de MATLAB 7.4. A continuación se muestran las líneas de código que componen la rutina.

```
clear, clc, close all
%
% Introducir presentación e instrucciones del programa
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%                                CARGA DE DATOS                                %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
var=input('Nombre de archivo: ');
B=xlsread(var);

t1=B(:,1);                                % Tiempo [s]
l=length(t1);
A=B(4:l,:);
t=A(:,1);
CO_Vol=A(:,2); CO2_Vol=A(:,3);            % [% Vol]
HC_ppm=A(:,4); NOx_ppm=A(:,5);           % [ppm]
F=1./A(:,6);                             % Dosado
Vt_esc=A(:,7)/6e4;                        % Caudal de gases de escape [m^3/s]
T_esc=A(:,8)+273.15;                      % Temperatura de gases de escape [K]
p_esc=A(:,9);                             % Presión en el escape [kPa]
T_amb=A(:,10)+273.15;                     % Temperatura ambiente [K]
p_amb=A(:,11);                           % Presión ambiente [kPa]
phi=A(:,12);                             % Humedad realtiva [%]
V=A(:,13);                               % Velocidad del autobus [km/h]
rpm=A(:,14);                             % Régimen de giro del motor [rpm]
%
% Discriminación de datos por vehículo parado o en marcha
% ~
co1=1;
co1=1;
for i=1:length(t)
    if V(i)~=0

        CO_Vol_marcha(co1)=CO_Vol(i);
        CO2_Vol_marcha(co1)=CO2_Vol(i);
        HC_ppm_marcha(co1)=HC_ppm(i);
        NOx_ppm_marcha(co1)=NOx_ppm(i);
        F_marcha(co1)=F(i);
        Vt_esc_marcha(co1)=Vt_esc(i);
        T_esc_marcha(co1)=T_esc(i);
        p_esc_marcha(co1)=p_esc(i);
        T_amb_marcha(co1)=T_amb(i);
        p_amb_marcha(co1)=p_amb(i);
        phi_marcha(co1)=phi(i);
        V_marcha(co1)=V(i);
        rpm_marcha(co1)=rpm(i);
        t_marcha(co1)=co1;
```



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

el equipo de medida

```

CO_vol_parado(co)=CO_vol(i);
CO2_Vol_parado(co)=CO2_Vol(i);
HC_ppm_parado(co)=HC_ppm(i);
NOx_ppm_parado(co)=NOx_ppm(i);
F_parado(co)=F(i);
Vt_esc_parado(co)=Vt_esc(i);
T_esc_parado(co)=T_esc(i);
p_esc_parado(co)=p_esc(i);
T_amb_parado(co)=T_amb(i);
p_amb_parado(co)=p_amb(i);
phi_parado(co)=phi(i);
V_parado(co)=V(i);
rpm_parado(co)=rpm(i);
t_parado(co)=co;
co=co+1;
end
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
CÁLCULOS
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
% Dosado estequiométrico del combustible
%
% ----- Diesel -----
n_D=14.696; m_D=28.8; p_D=0.096;
Ro_D=840; % [kg/m^3]
PM_D=12*n_D+m_D+16*p_D;
% ----- Etanol -----
n_E=2; m_E=6; p_E=1;
Ro_E=784; % [kg/m^3]
PM_E=12*n_E+m_E+16*p_E;
% ----- Mezcla -----
pE=input('Porcentaje de etanol en la mezcla [%vol]: ');
Ro_m=(1-pE)*Ro_D+pE*Ro_E; % [kg/m^3]
Y_D=Ro_D*(1-pE)/Ro_m;
Y_E=1-Y_D;
PM_m=1/(Y_D/PM_D+Y_E/PM_E);
X_D=Y_D*PM_m/PM_D;
X_E=1-X_D;
n_m=X_D*n_D+X_E*n_E; m_m=X_D*m_D+X_E*m_E; p_m=X_D*p_D+X_E*p_E;
k=n_m+m_m/4-p_m/2;
Fe=0.21*PM_m/(k*28.96);
%
% -----
% Vehículo parado
% -----
%
% Flujo másico de gases de escape
Ro_esc_parado=p_esc_parado./(0.287*(T_esc_parado)); % [kg/m^3]
mt_esc_parado=Vt_esc_parado.*Ro_esc_parado; % [kg/s]
X_CO_parado=(CO_Vol_parado/100); Y_CO_parado=X_CO_parado*28/28.97;
X_CO2_parado=(CO2_Vol_parado/100); Y_CO2_parado=X_CO2_parado*44/28.97;
X_NOx_parado=(NOx_ppm_parado/1e6); Y_NOx_parado=X_NOx_parado*46/28.97;
% Considerando NO2 como principal según la Normativa Europea ISO/FDIS 16183
%
mt_CO_parado=Y_CO_parado.*mt_esc_parado; % [kg/s]
mt_CO2_parado=Y_CO2_parado.*mt_esc_parado; % [kg/s]
mt_HC_parado=HC_ppm_parado.*mt_esc_parado*0.00049/1000; % [kg/s]
% Según la Normativa Europea ISO/FDIS 16183
mt_NOx_parado=Y_NOx_parado.*mt_esc_parado; % [kg/s]
%
% Flujo másico de combustible
%
```

```

parado*Fe)).*mt_esc_parado;                                % [kg/s]

%
Ees_CO_parado=1000*mt_CO_parado./mt_f_parado;              % [g_i/kg_f]
Ees_CO2_parado=1000*mt_CO2_parado./mt_f_parado;             % [g_i/kg_f]
Ees_HC_parado=1000*mt_HC_parado./mt_f_parado;               % [g_i/kg_f]
Ees_NOx_parado=1000*mt_NOx_parado./mt_f_parado;             % [g_i/kg_f]
%
% Emisiones totales
Pc=input('Poder calorífico del combustible Hci [kJ/kg]: ');
Red=input('Rendimiento estimado del motor [0-1]: ');
%
Etot_CO_parado=3.6e6*mt_CO_parado./(mt_f_parado.*Pc*Red);    % [g_i/kW*h]
Etot_CO2_parado=3.6e6*mt_CO2_parado./(mt_f_parado.*Pc*Red);  % [g_i/kW*h]
Etot_HC_parado=3.6e6*mt_HC_parado./(mt_f_parado.*Pc*Red);    % [g_i/kW*h]
Etot_NOx_parado=3.6e6*mt_NOx_parado./(mt_f_parado.*Pc*Red);  % [g_i/kW*h]
%
%-----
%  Vehículo en marcha
%-----
%
% % Flujo másico de gases de escape
Ro_esc_marcha=p_esc_marcha./(0.287*T_esc_marcha);           % [kg/m^3]
mt_esc_marcha=Vt_esc_marcha.*Ro_esc_marcha;                  % [kg/s]
X_CO_marcha=(CO_Vol_marcha./100); Y_CO_marcha=X_CO_marcha*28/28.97;
X_CO2_marcha=(CO2_Vol_marcha./100); Y_CO2_marcha=X_CO2_marcha*44/28.97;
X_NOx_marcha=(NOx_ppm_marcha./1e6); Y_NOx_marcha=X_NOx_marcha*46/28.97;
% Considerando NO2 como principal segun la Normativa Europea ISO/FDIS 16183
%
mt_CO_marcha=Y_CO_marcha.*mt_esc_marcha;                      % [kg/s]
mt_CO2_marcha=Y_CO2_marcha.*mt_esc_marcha;                    % [kg/s]
% Según la Normativa Europea ISO/FDIS 16183
mt_HC_marcha=HC_ppm_marcha.*mt_esc_marcha*0.00049/1000;     % [kg/s]
mt_NOx_marcha=Y_NOx_marcha.*mt_esc_marcha;                    % [kg/s]
%
% % Flujo másico de combustible
% %
mt_f_marcha=((F_marcha)./(1+F_marcha)).*mt_esc_marcha;        % [kg/s]
% %
% % Emisiones específicas 1
% %
Ees1_CO_marcha=1000*mt_CO_marcha./mt_f_marcha;               % [g_i/kg_f]
Ees1_CO2_marcha=1000*mt_CO2_marcha./mt_f_marcha;             % [g_i/kg_f]
Ees1_HC_marcha=1000*mt_HC_marcha./mt_f_marcha;               % [g_i/kg_f]
Ees1_NOx_marcha=1000*mt_NOx_marcha./mt_f_marcha;             % [g_i/kg_f]
% %
% % Emisiones totales
% %
Etot_CO_marcha=3.6e6*mt_CO_marcha./(mt_f_marcha.*Pc*Red);    % [g_i/kW*h]
Etot_CO2_marcha=3.6e6*mt_CO2_marcha./(mt_f_marcha.*Pc*Red); % [g_i/kW*h]
Etot_HC_marcha=3.6e6*mt_HC_marcha./(mt_f_marcha.*Pc*Red);    % [g_i/kW*h]
Etot_NOx_marcha=3.6e6*mt_NOx_marcha./(mt_f_marcha.*Pc*Red);  % [g_i/kW*h]
% %
% % Emisiones específicas 2
% %
Ees2_CO_marcha=Etot_CO_marcha./V_marcha;                      % [g_i/km]
Ees2_CO2_marcha=Etot_CO2_marcha./V_marcha;                    % [g_i/km]
Ees2_HC_marcha=Etot_HC_marcha./V_marcha;                      % [g_i/km]
Ees2_NOx_marcha=Etot_NOx_marcha./V_marcha;                    % [g_i/km]
% %
%-----
%  Valores medios de los índices
%-----
%
% Vehículo parado

```



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

el equipo de medida

```

IEes_CO_parado=max(cumtrapz(t_parado,Ees_CO_parado))/Dt_parado;
IEes_CO2_parado=max(cumtrapz(t_parado,Ees_CO2_parado))/Dt_parado;
IEes_HC_parado=max(cumtrapz(t_parado,Ees_HC_parado))/Dt_parado;
IEes_NOx_parado=max(cumtrapz(t_parado,Ees_NOx_parado))/Dt_parado;
% Totales
IEtot_CO_parado=max(cumtrapz(t_parado,Etot_CO_parado))/Dt_parado;
IEtot_CO2_parado=max(cumtrapz(t_parado,Etot_CO2_parado))/Dt_parado;
IEtot_HC_parado=max(cumtrapz(t_parado,Etot_HC_parado))/Dt_parado;
IEtot_NOx_parado=max(cumtrapz(t_parado,Etot_NOx_parado))/Dt_parado;
%
% % Vehículo en marcha
% %
Dt_marcha=max(t_marcha);
% % Totales
IEtot_CO_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Etot_CO_marcha))/Dt_marcha;
IEtot_CO2_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Etot_CO2_marcha))/Dt_marcha;
IEtot_HC_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Etot_HC_marcha))/Dt_marcha;
IEtot_NOx_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Etot_NOx_marcha))/Dt_marcha;
% Especificas 1
IEes1_CO_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees1_CO_marcha))/Dt_marcha;
IEes1_CO2_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees1_CO2_marcha))/Dt_marcha;
IEes1_HC_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees1_HC_marcha))/Dt_marcha;
IEes1_NOx_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees1_NOx_marcha))/Dt_marcha;
% Especificas 2
IEes2_CO_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees2_CO_marcha))/Dt_marcha;
IEes2_CO2_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees2_CO2_marcha))/Dt_marcha;
IEes2_HC_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees2_HC_marcha))/Dt_marcha;
IEes2_NOx_marcha=max(cumtrapz(t_marcha,Ees2_NOx_marcha))/Dt_marcha;
%
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% GUARDAR RESULTADOS %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
g1=['Resultados_parado_',var,'.xls'];
g2=['Resultados_marcha_',var,'.xls'];
g3=['Resultados_medios_',var,'.xls'];
matriz1=[t_parado',F_parado',Ees_CO_parado',Ees_CO2_parado',Ees_HC_parado',Ees_NOx_parado',Etot_CO_parado',
Etot_CO2_parado',Etot_HC_parado',Etot_NOx_parado'];
CN1=[t [s]',F',Ees_CO [g/kgf]',Ees_CO2 [g/kgf]',Ees_HC [g/kgf]',Ees_NOx [g/kgf]',Etot_CO [g/Kwh]',Etot_CO2
[g/Kwh]',Etot_HC [g/Kwh]',Etot_NOx [g/Kwh]'];
H="";
xlswrite(matriz1,H,CN1,g1,'Hoja1')
matriz2=[t_marcha',F_marcha',Ees1_CO_marcha',Ees1_CO2_marcha',Ees1_HC_marcha',Ees1_NOx_marcha',Ees2_CO_
marcha',Ees2_CO2_marcha',Ees2_HC_marcha',Ees2_NOx_marcha',Etot_CO_marcha',Etot_CO2_marcha',Etot_HC_mar
cha',Etot_NOx_marcha'];
CN2={t [s]',F',Ees_CO [g/kgf]',Ees_CO2 [g/kgf]',Ees_HC [g/kgf]',Ees_NOx [g/kgf]',Ees_CO [g/km]',Ees_CO2
[g/km]',Ees_HC [g/km]',Ees_NOx [g/km]',Etot_CO [g/Kwh]',Etot_CO2 [g/Kwh]',Etot_HC [g/Kwh]',Etot_NOx
[g/Kwh]'};
xlswrite(matriz2,H,CN2,g2,'Hoja1')
matriz3=[IEes_CO_parado,IEes_CO2_parado,IEes_HC_parado,IEes_NOx_parado,IEtot_CO_parado,IEtot_CO2_parado,
IEtot_HC_parado,IEtot_NOx_parado,IEtot_CO_marcha,IEtot_CO2_marcha,IEtot_HC_marcha,IEtot_NOx_marcha,IEes
1_CO_marcha,IEes1_CO2_marcha,IEes1_HC_marcha,IEes1_NOx_marcha,IEes2_CO_marcha,IEes2_CO2_marcha,IEes
2_HC_marcha,IEes2_NOx_marcha];
CN3={IEes_CO_parado [g/kgf]',IEes_CO2_parado [g/kgf]',IEes_HC_parado [g/kgf]',IEes_NOx_parado
[g/kgf]',IEtot_CO_parado [g/Kwh]',IEtot_CO2_parado [g/Kwh]',IEtot_HC_parado [g/Kwh]',IEtot_NOx_parado
[g/Kwh]',IEtot_CO_marcha [g/Kwh]',IEtot_CO2_marcha [g/Kwh]',IEtot_HC_marcha [g/Kwh]',IEtot_NOx_marcha
[g/Kwh]',IEes1_CO_marcha [g/kgf]',IEes1_CO2_marcha [g/kgf]',IEes1_HC_marcha [g/kgf]',IEes1_NOx_marcha
[g/kgf]',IEes2_CO_marcha [g/km]',IEes2_CO2_marcha [g/km]',IEes2_HC_marcha [g/km]',IEes2_NOx_marcha
[g/km]'};
xlswrite(matriz3,H,CN3,g3,'Hoja1')

```