

# RegMultiple

Facundo Colasurdo Caldironi

2024-09-17

```
M=read.csv("file:///Users/facundocolasurdocaldironi/Downloads/AlCorte.csv") #leer la base de datos
head(M)
```

```
##   Fuerza Potencia Temperatura Tiempo Resistencia
## 1     30      60         175      15         26.2
## 2     40      60         175      15         26.3
## 3     30      90         175      15         39.8
## 4     40      90         175      15         39.7
## 5     30      60         225      15         38.6
## 6     40      60         225      15         35.5
```

## Haz un análisis descriptivo de los datos: medidas principales y gráficos caja bigotes de cada variable y la desviación estándar

```
summary(M)
```

```
##      Fuerza      Potencia      Temperatura      Tiempo      Resistencia
## Min.   :25   Min.   : 45   Min.   :150   Min.   :10   Min.   :22.70
## 1st Qu.:30   1st Qu.: 60   1st Qu.:175   1st Qu.:15   1st Qu.:34.67
## Median :35   Median : 75   Median :200   Median :20   Median :38.60
## Mean   :35   Mean   : 75   Mean   :200   Mean   :20   Mean   :38.41
## 3rd Qu.:40   3rd Qu.: 90   3rd Qu.:225   3rd Qu.:25   3rd Qu.:42.70
## Max.   :45   Max.   :105   Max.   :250   Max.   :30   Max.   :58.70
```

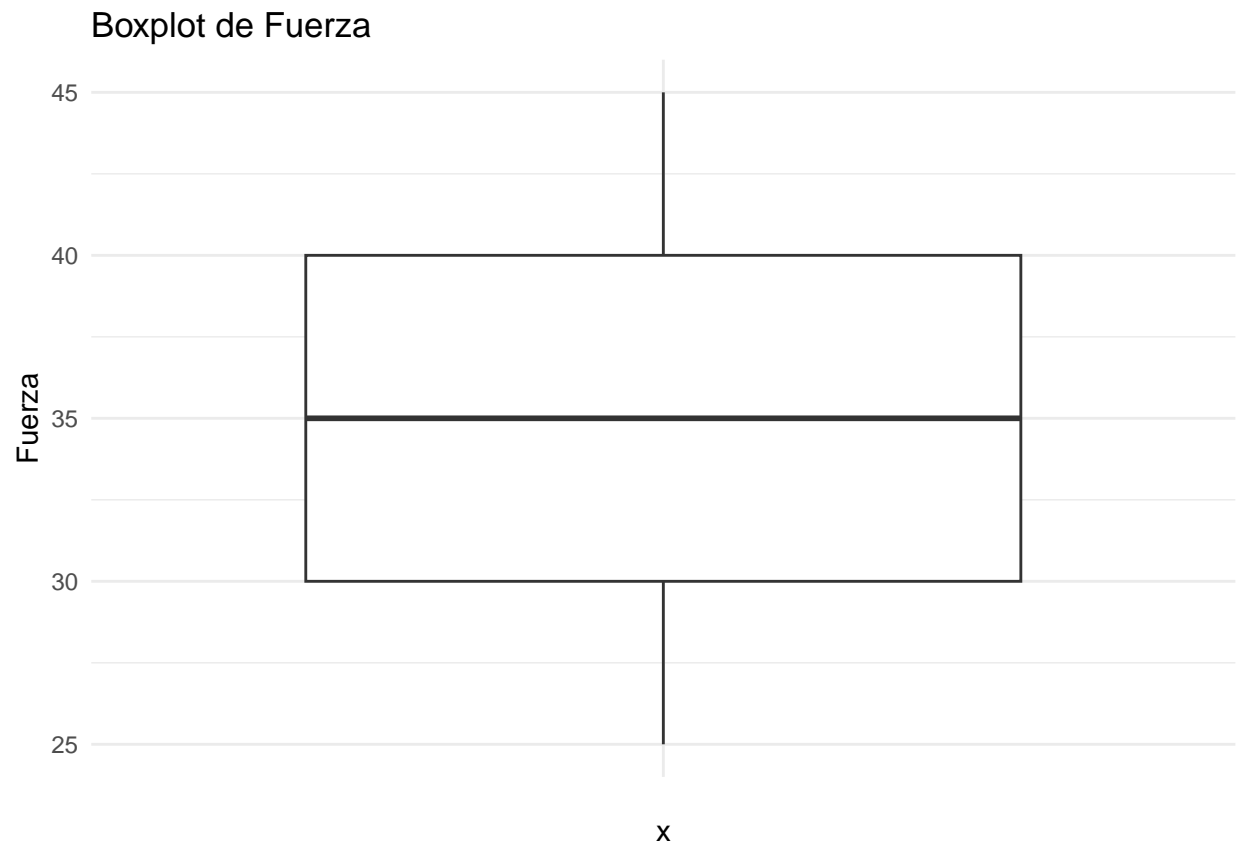
```
sapply(M, sd, na.rm = TRUE)
```

```
##      Fuerza      Potencia      Temperatura      Tiempo      Resistencia
## 4.548588   13.645765   22.742941    4.548588    8.954403
```

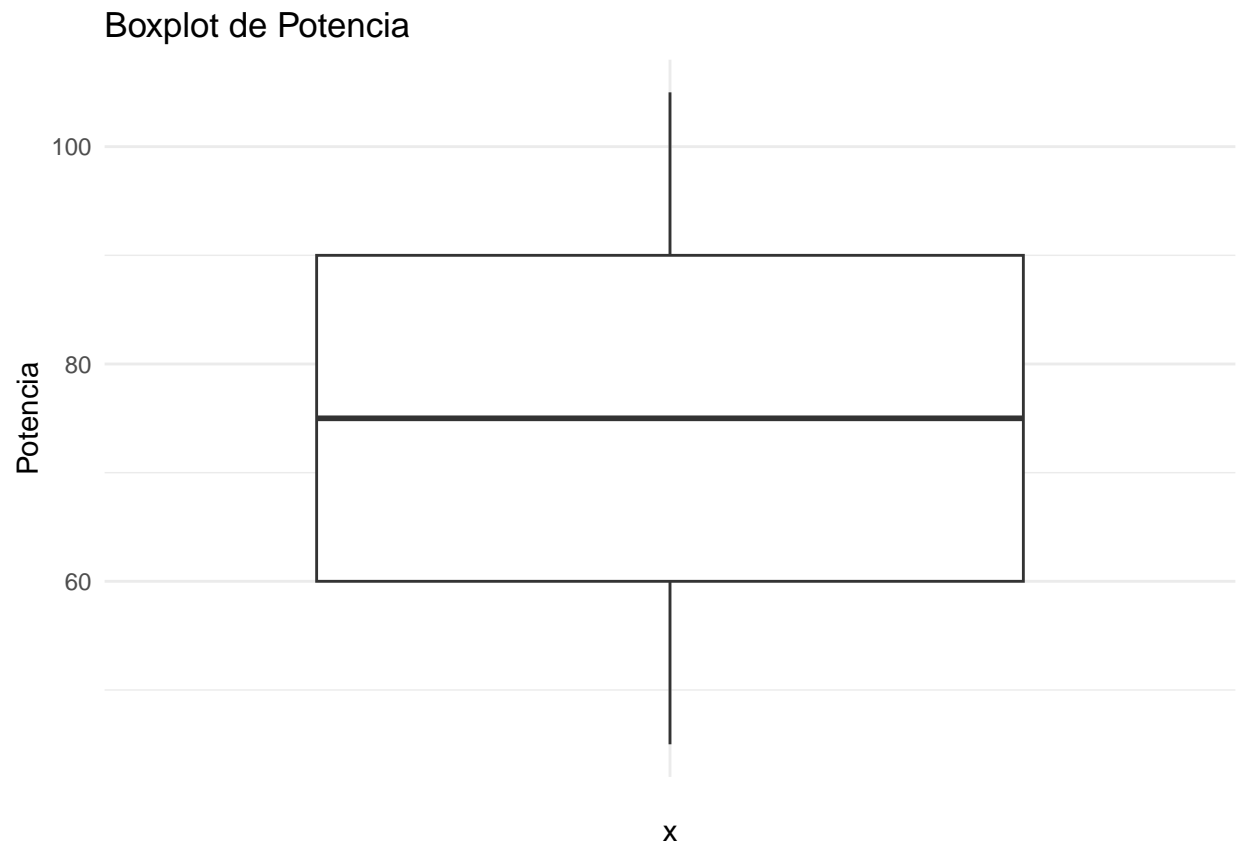
```
library(ggplot2)
```

```
library(ggplot2)
```

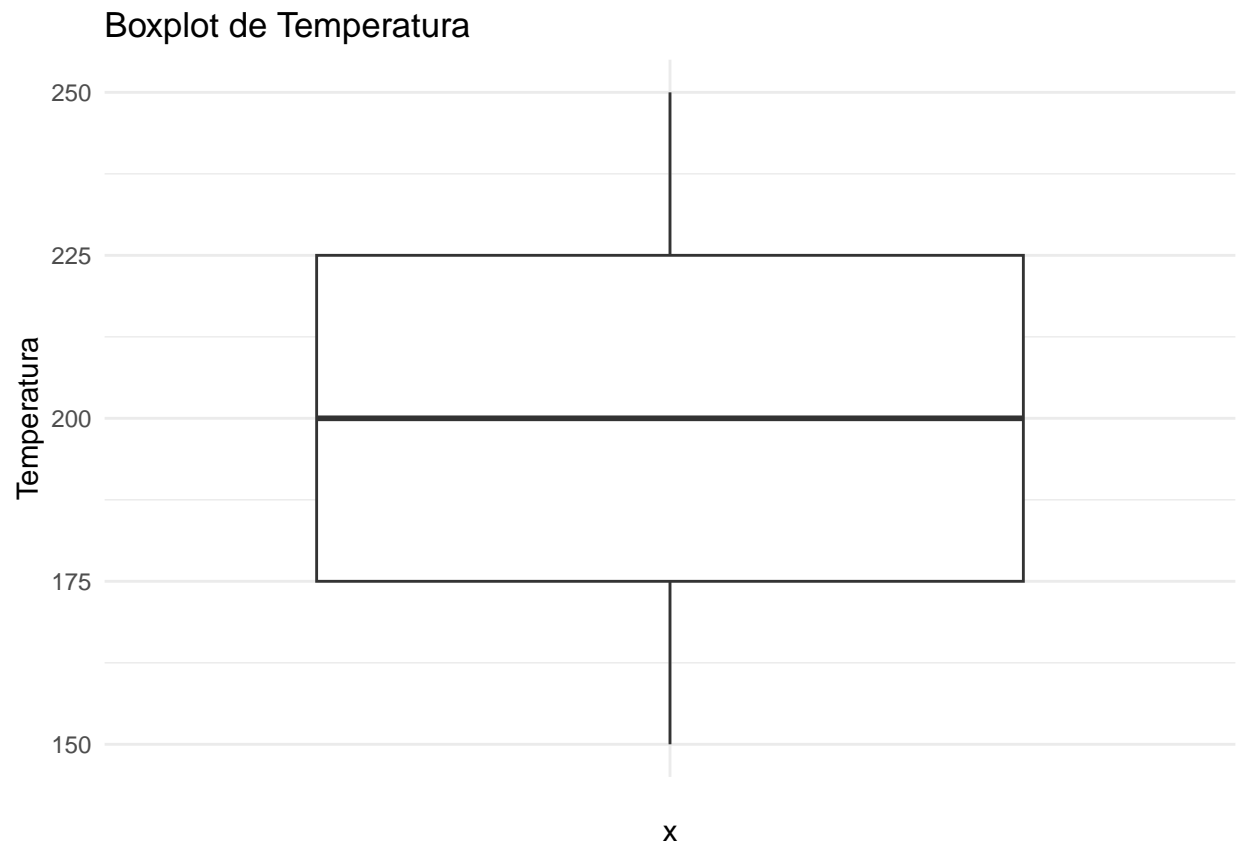
```
# Crear boxplots individuales para cada variable
ggplot(M, aes(x = "", y = Fuerza)) +
  geom_boxplot() +
  labs(title = "Boxplot de Fuerza", y = "Fuerza") +
  theme_minimal()
```



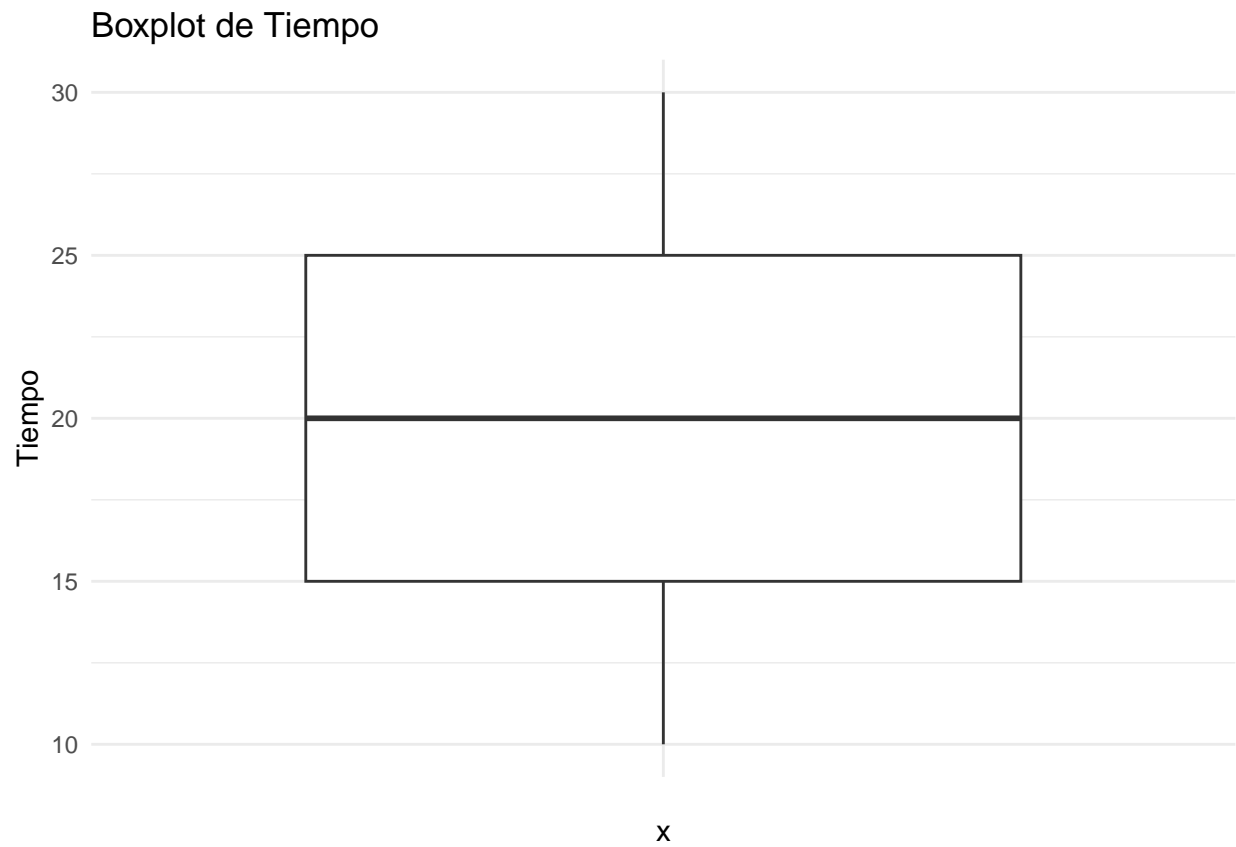
```
ggplot(M, aes(x = "", y = Potencia)) +  
  geom_boxplot() +  
  labs(title = "Boxplot de Potencia", y = "Potencia") +  
  theme_minimal()
```



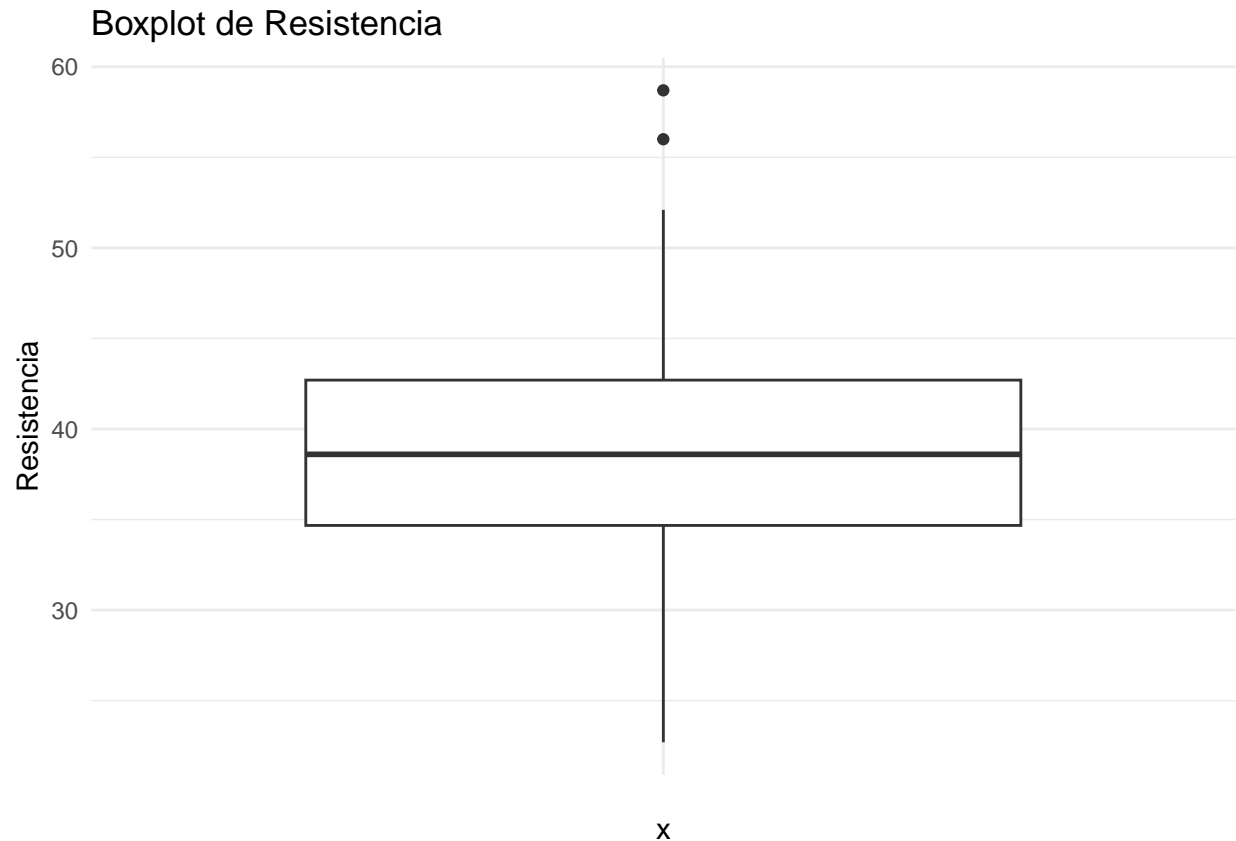
```
ggplot(M, aes(x = "", y = Temperatura)) +  
  geom_boxplot() +  
  labs(title = "Boxplot de Temperatura", y = "Temperatura") +  
  theme_minimal()
```



```
ggplot(M, aes(x = "", y = Tiempo)) +  
  geom_boxplot() +  
  labs(title = "Boxplot de Tiempo", y = "Tiempo") +  
  theme_minimal()
```



```
ggplot(M, aes(x = "", y = Resistencia)) +  
  geom_boxplot() +  
  labs(title = "Boxplot de Resistencia", y = "Resistencia") +  
  theme_minimal()
```



## Encuentra el mejor modelo de regresión que explique la variable Resistencia. Analiza el modelo basándote en: Significancia del modelo: Economía de las variables Significación global (Prueba para el modelo) Significación individual (Prueba para cada Bi) Variación explicada por el modelo

```
Modelo = lm(Resistencia~., data =M)
```

```
Pasos = step(Modelo, direction="both", trace=1)
```

```
## Start:  AIC=102.96
## Resistencia ~ Fuerza + Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Fuerza    1    26.88  692.00 102.15
## - Tiempo    1    40.04  705.16 102.72
## <none>                        665.12 102.96
## - Temperatura 1    252.20  917.32 110.61
## - Potencia    1   1341.01 2006.13 134.08
##
## Step:  AIC=102.15
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Tiempo    1    40.04  732.04 101.84
## <none>                        692.00 102.15
## + Fuerza    1    26.88  665.12 102.96
## - Temperatura 1    252.20  944.20 109.47
```

```
## - Potencia      1   1341.02 2033.02 132.48
##
## Step: AIC=101.84
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##              Df Sum of Sq      RSS      AIC
## <none>                732.04 101.84
## + Tiempo            1     40.04  692.00 102.15
## + Fuerza            1     26.88  705.16 102.72
## - Temperatura      1    252.20  984.24 108.72
## - Potencia         1   1341.01 2073.06 131.07
```

```
summary(Pasos)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167    10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia      0.49833     0.07086   7.033 1.47e-07 ***
## Temperatura   0.12967     0.04251   3.050  0.00508 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6852, Adjusted R-squared:  0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF,  p-value: 1.674e-07
```

```
Modelo6 =lm(Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data=M)
```

```
modelo_nulo = lm(Resistencia~1, data= M)
Pasos2 = step(modelo_nulo, scope = list(lower = modelo_nulo, upper =
Modelo), direction = "forward")
```

```
## Start: AIC=132.51
## Resistencia ~ 1
##
##              Df Sum of Sq      RSS      AIC
## + Potencia      1   1341.01  984.24 108.72
## + Temperatura   1    252.20 2073.06 131.07
## <none>                2325.26 132.51
## + Tiempo        1     40.04 2285.22 133.99
## + Fuerza         1     26.88 2298.38 134.16
##
## Step: AIC=108.72
## Resistencia ~ Potencia
```

```
##
##           Df Sum of Sq   RSS   AIC
## + Temperatura  1   252.202 732.04 101.84
## <none>                984.24 108.72
## + Tiempo       1    40.042 944.20 109.47
## + Fuerza       1    26.882 957.36 109.89
##
## Step:  AIC=101.84
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##           Df Sum of Sq   RSS   AIC
## <none>                732.04 101.84
## + Tiempo  1    40.042 692.00 102.15
## + Fuerza  1    26.882 705.16 102.72
```

```
summary(Pasos2)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia      0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
## Temperatura   0.12967    0.04251   3.050  0.00508 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6852, Adjusted R-squared:  0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF,  p-value: 1.674e-07
```

```
Pasos3 = step(Modelo, direction = "backward")
```

```
## Start:  AIC=102.96
## Resistencia ~ Fuerza + Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq   RSS   AIC
## - Fuerza    1    26.88  692.00 102.15
## - Tiempo    1    40.04  705.16 102.72
## <none>                665.12 102.96
## - Temperatura  1   252.20  917.32 110.61
## - Potencia     1  1341.01 2006.13 134.08
##
## Step:  AIC=102.15
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq   RSS   AIC
```



```
## - Tiempo      1      40.04  732.04 101.84
## <none>                692.00 102.15
## - Temperatura 1      252.20  944.20 109.47
## - Potencia    1     1341.02 2033.02 132.48
##
## Step: AIC=101.84
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##           Df Sum of Sq      RSS      AIC
## <none>                732.04 101.84
## - Temperatura 1      252.2  984.24 108.72
## - Potencia    1     1341.0 2073.06 131.07
```

`summary(Pasos3)`

```
##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia      0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
## Temperatura   0.12967    0.04251   3.050  0.00508 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6852, Adjusted R-squared:  0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF,  p-value: 1.674e-07
```

EL MEJOR RESULTADO ES RESISTENCIA CONTRA TEMPERATURA (POTENCIA + TEMPERATURA)

`summary(Pasos2)`

```
##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia      0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
```

```
## Temperatura    0.12967    0.04251    3.050  0.00508 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6852, Adjusted R-squared:  0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF,  p-value: 1.674e-07
```

BIC

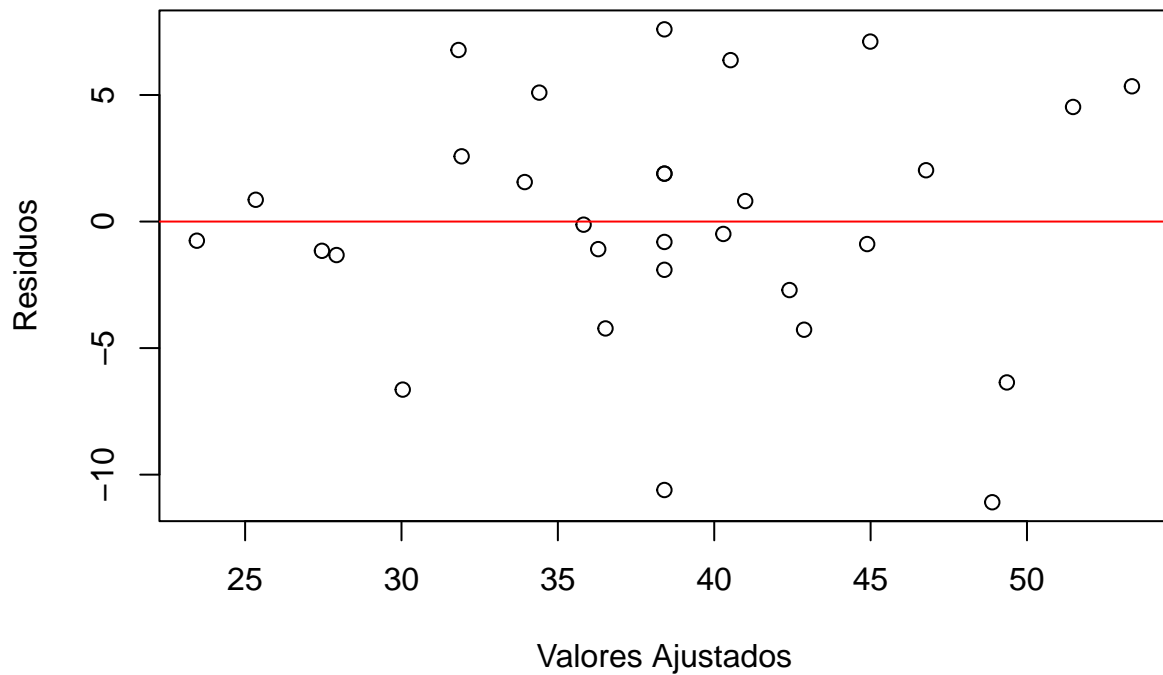
```
n= length(M$Resistencia)
Pasos = step(Modelo, direction="both", k=log(n))
```

```
## Start:  AIC=109.97
## Resistencia ~ Fuerza + Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Fuerza    1     26.88  692.00 107.76
## - Tiempo    1     40.04  705.16 108.32
## <none>                        665.12 109.97
## - Temperatura 1     252.20  917.32 116.21
## - Potencia    1    1341.01 2006.13 139.69
##
## Step:  AIC=107.76
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Tiempo    1     40.04  732.04 106.04
## <none>                        692.00 107.76
## + Fuerza    1     26.88  665.12 109.97
## - Temperatura 1     252.20  944.20 113.68
## - Potencia    1    1341.02 2033.02 136.69
##
## Step:  AIC=106.04
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## <none>                        732.04 106.04
## + Tiempo    1     40.04  692.00 107.76
## + Fuerza    1     26.88  705.16 108.32
## - Temperatura 1     252.20  984.24 111.52
## - Potencia    1    1341.01 2073.06 133.87
```

## Analiza la validez del modelo encontrado: Análisis de residuos (homocedasticidad, independencia, etc)  
No multicolinealidad de Xi

```
plot(Modelo$fitted.values, residuals(Modelo), main = "Residuos vs Valores Ajustados", xlab = "Valores Ajustados", ylab = "Residuos",
abline(h = 0, col = "red"))
```

## Residuos vs Valores Ajustados



```
library(lmtest)
```

```
## Loading required package: zoo
```

```
##
```

```
## Attaching package: 'zoo'
```

```
## The following objects are masked from 'package:base':
```

```
##
```

```
## as.Date, as.Date.numeric
```

```
bptest(Modelo)
```

```
##
```

```
## studentized Breusch-Pagan test
```

```
##
```

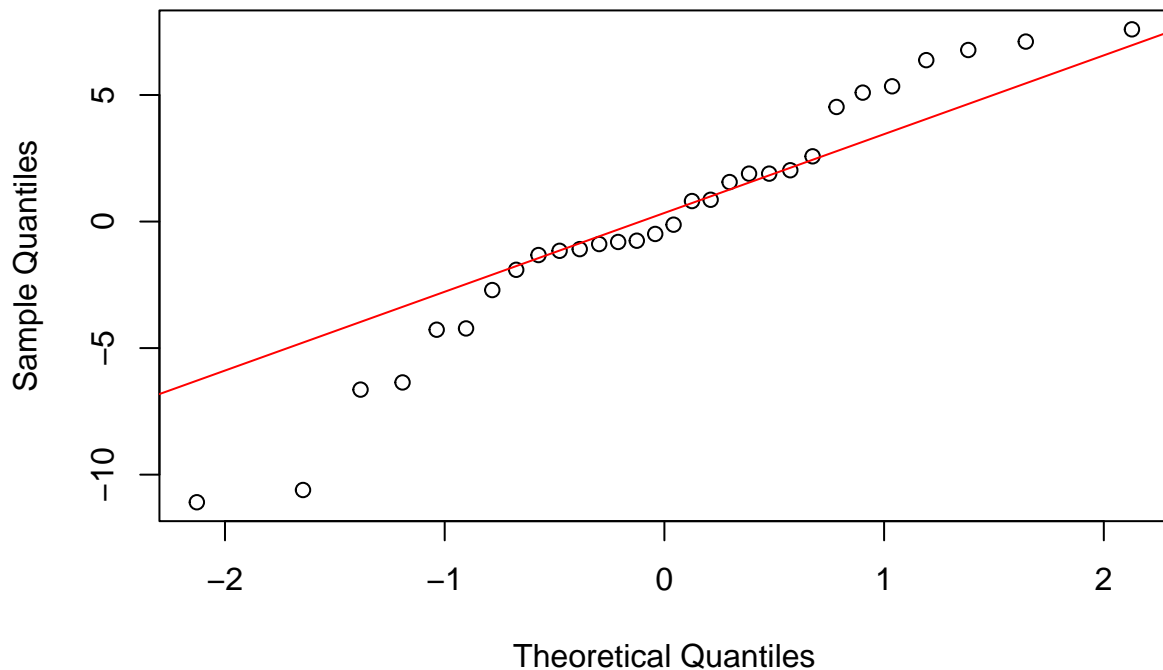
```
## data: Modelo
```

```
## BP = 4.2293, df = 4, p-value = 0.3759
```

```
qqnorm(residuals(Modelo))
```

```
qqline(residuals(Modelo), col = "red")
```

## Normal Q-Q Plot



```
library(lmtest)
dwtest(Modelo)
```

```
##
## Durbin-Watson test
##
## data: Modelo
## DW = 2.2611, p-value = 0.7917
## alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

```
library(car)
```

```
## Loading required package: carData
```

```
vif(Modelo)
```

```
##      Fuerza      Potencia Temperatura      Tiempo
##           1           1           1           1
```

##Emite conclusiones sobre el modelo final encontrado e interpreta en el contexto del problema el efecto de las variables predictoras en la variable respuesta

En conclusión, el modelo Resistencia ~ Potencia + Temperatura, la cual se obtuvo con el modelo Pasos2, según el análisis de AIC y la significancia estadística de los coeficientes, lo que se da a entender que La potencia tiene un efecto notable en el aumento de la resistencia, mientras que la temperatura también contribuye, aunque en menor medida.