

# Reporte de práctica Programas en Fortran

Rosa Luz Zamora Peinado

1 de Febrero de 2015

## 1. Introducción

En esta práctica se realizaron una serie de programas en Fortran. Calcular el área de un círculo, el volumen de una sección esférica, la precisión numérica de la máquina en 8 y 4 bits, algunas funciones y una subrutina. A continuación se presentan cada uno de los programas con su script e imagen correspondiente.

## 2. Área del círculo

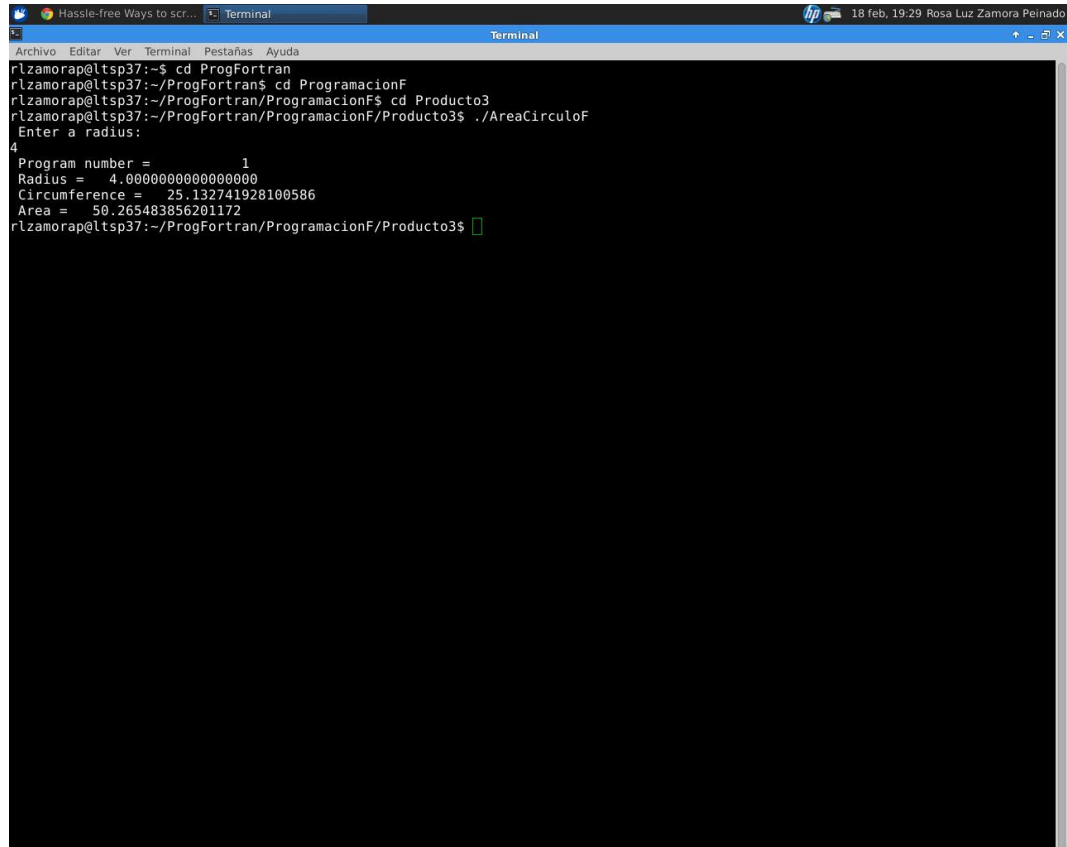
Este programa le pide un radio al usuario y después calcula la circunferencia y el área del círculo; luego los imprime en pantalla.

```
! Area . f90 : Calculate the area of a circle, sample program
!  
Program Circle_area ! Begin main program  
  Implicit None ! Declare all variables  
  Real *8 :: radius , circum , area ! Declare Reals  
  Real *8 :: PI = 4.0 * atan(1.0) ! Declare , assign Real  
  Integer :: model_n = 1 ! Declare , assign Ints  
  print * , 'Enter a radius:' ! Talk to user  
  read * , radius ! Read into radius  
  circum = 2.0 * PI * radius ! Calc circumference  
  area = radius * radius * PI ! Calc area
```

```

print * , 'Program number =' , model_n ! Print program number
print * , 'Radius =' , radius ! Print radius
print * , 'Circumference =' , circum ! Print circumference
print * , 'Area =' , area ! Print area
End Program Circle_area ! End main program code

```



```

Hassle-free Ways to scr... Terminal
Terminal
18 feb, 19:29 Rosa Luz Zamora Peinado
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
rlzamorap@ltsp37:~$ cd ProgFortran
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran$ cd ProgramacionF
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF$ cd Producto3
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./AreaCirculoF
Enter a radius:
4
Program number =      1
Radius =  4.0000000000000000
Circumference =  25.132741928100586
Area =  50.265483856201172
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$

```

### 3. Volumen de una sección de la esfera

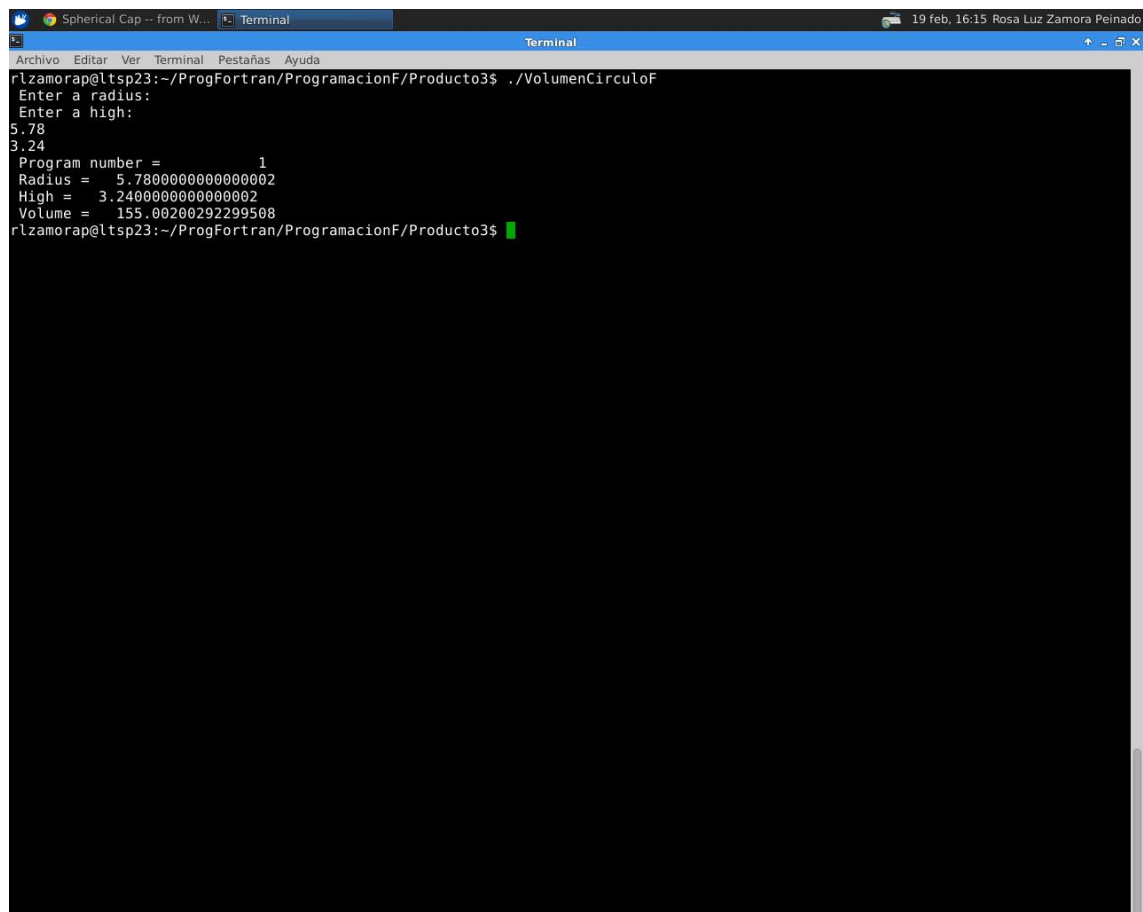
Este programa le pide al usuario un radio y una altura; donde el radio corresponde a una esfera y la altura a la longitud de una parte de la esfera; de manera que calcula el volumen de una fracción de la esfera en función del radio y la altura.

`! Volume . f90` : Calculates the volume of a sphere, sample program

```

! ----
Program Sphere_volume !
  Implicit None !
  Real *8 :: radius , difference , high , volume !
  Real *8 :: PI = 4.0 * atan(1.0) !
  Integer :: model_n = 1 !
  print * , 'Enter a radius:' !
  print * , 'Enter a high:' !
  read * , radius !
  read * , high !
  difference = 3 * radius - high !
  volume = 0.333333 * PI * high * high * difference !
  print * , 'Program number =' , model_n !
  print * , 'Radius =' , radius !
  print * , 'High =' , high !
  print * , 'Volume =' , volume !
End Program Sphere_volume !

```



```
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
rlzamorap@ltsp23:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./VolumenCirculoF
Enter a radius:
Enter a high:
5.78
3.24
Program number =      1
Radius =  5.7800000000000002
High =  3.2400000000000002
Volume =  155.00200292299508
rlzamorap@ltsp23:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$
```

## 4. Determinando la precisión de la máquina

El programa determina la precisión de la máquina utilizando una herramienta de precisión doble, en este caso de 8 bits.

```
! Limits . f90 : Determines machine precision
! -----
Program Limits
  Implicit None
  Integer :: i , n
  Real *8 :: epsilon_m , one
  n=60 ! Establish the number of iterations
  ! Set initial values :
```

```

    epsilon_m = 1.0
one = 1.0
! Within a DO-LOOP, calculate each step and print .
! This loop will execute 60 times in a row as i is
! incremented from 1 to n ( since n = 60) :

do i = 1, n , 1 ! Begin the do-loop
    epsilon_m = epsilon_m / 2.0 ! Reduce epsilon m
    one = 1.0 + epsilon_m ! Re-calculate one
    print * , i , one , epsilon_m ! Print values so far
end do ! End loop when i>n
End Program Limits

```

```
Terminal
Producto3 - Gestor de a...
18 feb, 19:32 Rosa Luz Zamora Peinado

Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./PrecisionF
1 1.5000000000000000 0.5000000000000000
2 1.2500000000000000 0.2500000000000000
3 1.1250000000000000 0.1250000000000000
4 1.0625000000000000 6.250000000000000E-002
5 1.0312500000000000 3.125000000000000E-002
6 1.0156250000000000 1.562500000000000E-002
7 1.0078125000000000 7.812500000000000E-003
8 1.0039062500000000 3.906250000000000E-003
9 1.0019531250000000 1.953125000000000E-003
10 1.0009765625000000 9.765625000000000E-004
11 1.0004882812500000 4.882812500000000E-004
12 1.0002441406250000 2.441406250000000E-004
13 1.0001220703125000 1.220703125000000E-004
14 1.0000610351562500 6.103515625000000E-005
15 1.0000305175781250 3.051757812500000E-005
16 1.0000152587890625 1.525878906250000E-005
17 1.0000076293945312 7.629394531250000E-006
18 1.0000038146972656 3.814697265625000E-006
19 1.0000019073486328 1.907348632812500E-006
20 1.0000009536743164 9.536743164062500E-007
21 1.0000004768371582 4.768371582031250E-007
22 1.0000002384185791 2.384185791015625E-007
23 1.0000001192092896 1.192092895507812E-007
24 1.0000000596046448 5.960464477539062E-008
25 1.0000000298023224 2.980232238769531E-008
26 1.0000000149011612 1.4901161193847656E-008
27 1.0000000074505806 7.450580596923828E-009
28 1.0000000037252903 3.725290298461914E-009
29 1.0000000018626451 1.862645149230957E-009
30 1.0000000009313226 9.313225746154785E-010
31 1.0000000004656613 4.656612873077392E-010
32 1.0000000002328306 2.328306436538696E-010
33 1.0000000001164153 1.164153218269348E-010
34 1.0000000000582077 5.820766091346740E-011
35 1.0000000000291038 2.910383045673370E-011
36 1.0000000000145519 1.455191522836685E-011
37 1.0000000000072760 7.275957614183425E-012
38 1.0000000000036380 3.637978807091713E-012
39 1.0000000000018190 1.818989403545856E-012
40 1.0000000000009095 9.094947017729282E-013
41 1.0000000000004547 4.547473508864641E-013
42 1.0000000000002274 2.273736754432320E-013
43 1.0000000000001137 1.136868377216160E-013
44 1.0000000000000568 5.684341886080801E-014
45 1.0000000000000284 2.842170943040400E-014
46 1.0000000000000142 1.421085471520200E-014
47 1.0000000000000071 7.105427357601001E-015
48 1.0000000000000036 3.552713678800500E-015
49 1.0000000000000018 1.776356839400250E-015
```

```
Terminal
Producto3 - Gestor de a...
18 feb, 19:32 Rosa Luz Zamora Peinado

Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
12 1.0002441406250000 2.441406250000000E-004
13 1.0001220703125000 1.220703125000000E-004
14 1.0000610351562500 6.103515625000000E-005
15 1.0000305175781250 3.051757812500000E-005
16 1.0000152587890625 1.525878906250000E-005
17 1.0000076293945312 7.629394531250000E-006
18 1.0000038146972656 3.814697265625000E-006
19 1.0000019073486328 1.907348632812500E-006
20 1.0000009536743164 9.536743164062500E-007
21 1.0000004768371582 4.768371582031250E-007
22 1.0000002384185791 2.384185791015625E-007
23 1.0000001192092896 1.192092895507812E-007
24 1.0000000596046448 5.960464477539062E-008
25 1.0000000298023224 2.980232238769531E-008
26 1.0000000149011612 1.4901161193847656E-008
27 1.0000000074505806 7.450580596923828E-009
28 1.0000000037252903 3.725290298461914E-009
29 1.0000000018626451 1.862645149230957E-009
30 1.0000000009313226 9.313225746154785E-010
31 1.0000000004656613 4.656612873077392E-010
32 1.0000000002328306 2.328306436538696E-010
33 1.0000000001164153 1.164153218269348E-010
34 1.0000000000582077 5.820766091346740E-011
35 1.0000000000291038 2.910383045673370E-011
36 1.0000000000145519 1.455191522836685E-011
37 1.0000000000072760 7.275957614183425E-012
38 1.0000000000036380 3.637978807091713E-012
39 1.0000000000018190 1.818989403545856E-012
40 1.0000000000009095 9.094947017729282E-013
41 1.0000000000004547 4.547473508864641E-013
42 1.0000000000002274 2.273736754432320E-013
43 1.0000000000001137 1.136868377216160E-013
44 1.0000000000000568 5.684341886080801E-014
45 1.0000000000000284 2.842170943040400E-014
46 1.0000000000000142 1.421085471520200E-014
47 1.0000000000000071 7.105427357601001E-015
48 1.0000000000000036 3.552713678800500E-015
49 1.0000000000000018 1.776356839400250E-015
50 1.0000000000000009 8.881784197001252E-016
51 1.0000000000000004 4.440892098500626E-016
52 1.0000000000000002 2.220446049250313E-016
53 1.0000000000000001 1.110223024625156E-016
54 1.0000000000000000 5.551115123125782E-017
55 1.0000000000000000 2.775557561562891E-017
56 1.0000000000000000 1.387778780781445E-017
57 1.0000000000000000 6.938893903907228E-018
58 1.0000000000000000 3.469446951953614E-018
59 1.0000000000000000 1.734723475976807E-018
```

## 5. Determinando la precisión de la máquina en 4

El programa determina la precisión de la máquina utilizando una herramienta de precisión doble, en este caso de 4 bits.

```
! Limits . f90 : Determines machine precision
! -----
Program Limits
  Implicit None
  Integer :: i , n
  Real *4 :: epsilon_m , one
  n=60 ! Establish the number of iterations
  ! Set initial values :
  epsilon_m = 1.0
  one = 1.0
  ! Within a DO-LOOP, calculate each step and print .
  ! This loop will execute 60 times in a row as i is
  ! incremented from 1 to n ( since n = 60) :

  do i = 1, n , 1 ! Begin the do-loop
    epsilon_m = epsilon_m / 2.0 ! Reduce epsilon m
    one = 1.0 + epsilon_m ! Re-calculate one
    print * , i , one , epsilon_m ! Print values so far
  end do ! End loop when i>n
End Program Limits
```

```
Hassle-free Ways to scr... Terminal Producto3 - Gestor de a... 18 feb, 19:33 Rosa Luz Zamora Peinado
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
rlzamorap@lts37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./Real4F
1 1.50000000 0.50000000
2 1.25000000 0.25000000
3 1.12500000 0.12500000
4 1.06250000 6.25000000E-02
5 1.03125000 3.12500000E-02
6 1.01562500 1.56250000E-02
7 1.00781250 7.81250000E-03
8 1.00390625 3.90625000E-03
9 1.00195312 1.95312500E-03
10 1.00097656 9.76562500E-04
11 1.00048828 4.88281250E-04
12 1.00024414 2.44140625E-04
13 1.00012207 1.22070312E-04
14 1.00006104 6.10351562E-05
15 1.00003052 3.05175781E-05
16 1.00001526 1.52587891E-05
17 1.00000763 7.62939453E-06
18 1.00000381 3.81469727E-06
19 1.00000191 1.90734863E-06
20 1.00000095 9.53674316E-07
21 1.00000048 4.76837158E-07
22 1.00000024 2.38418579E-07
23 1.00000012 1.19209290E-07
24 1.00000000 5.96046448E-08
25 1.00000000 2.98023224E-08
26 1.00000000 1.49011612E-08
27 1.00000000 7.45058060E-09
28 1.00000000 3.72529030E-09
29 1.00000000 1.86264515E-09
30 1.00000000 9.31322575E-10
31 1.00000000 4.65661287E-10
32 1.00000000 2.32830644E-10
33 1.00000000 1.16415322E-10
34 1.00000000 5.82076609E-11
35 1.00000000 2.91038305E-11
36 1.00000000 1.45519152E-11
37 1.00000000 7.27595761E-12
38 1.00000000 3.63797881E-12
39 1.00000000 1.81898940E-12
40 1.00000000 9.09494702E-13
41 1.00000000 4.54747351E-13
42 1.00000000 2.27373675E-13
43 1.00000000 1.13686838E-13
44 1.00000000 5.68434189E-14
45 1.00000000 2.84217094E-14
46 1.00000000 1.42108547E-14
47 1.00000000 7.10542736E-15
48 1.00000000 3.55271368E-15
49 1.00000000 1.77635684E-15
```

```
Hassle-free Ways to scr... Terminal Producto3 - Gestor de a... 18 feb, 19:33 Rosa Luz Zamora Peinado
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
12 1.00024414 2.44140625E-04
13 1.00012207 1.22070312E-04
14 1.00006104 6.10351562E-05
15 1.00003052 3.05175781E-05
16 1.00001526 1.52587891E-05
17 1.00000763 7.62939453E-06
18 1.00000381 3.81469727E-06
19 1.00000191 1.90734863E-06
20 1.00000095 9.53674316E-07
21 1.00000048 4.76837158E-07
22 1.00000024 2.38418579E-07
23 1.00000012 1.19209290E-07
24 1.00000000 5.96046448E-08
25 1.00000000 2.98023224E-08
26 1.00000000 1.49011612E-08
27 1.00000000 7.45058060E-09
28 1.00000000 3.72529030E-09
29 1.00000000 1.86264515E-09
30 1.00000000 9.31322575E-10
31 1.00000000 4.65661287E-10
32 1.00000000 2.32830644E-10
33 1.00000000 1.16415322E-10
34 1.00000000 5.82076609E-11
35 1.00000000 2.91038305E-11
36 1.00000000 1.45519152E-11
37 1.00000000 7.27595761E-12
38 1.00000000 3.63797881E-12
39 1.00000000 1.81898940E-12
40 1.00000000 9.09494702E-13
41 1.00000000 4.54747351E-13
42 1.00000000 2.27373675E-13
43 1.00000000 1.13686838E-13
44 1.00000000 5.68434189E-14
45 1.00000000 2.84217094E-14
46 1.00000000 1.42108547E-14
47 1.00000000 7.10542736E-15
48 1.00000000 3.55271368E-15
49 1.00000000 1.77635684E-15
50 1.00000000 8.88178420E-16
51 1.00000000 4.44089210E-16
52 1.00000000 2.22044605E-16
53 1.00000000 1.11022302E-16
54 1.00000000 5.55111512E-17
55 1.00000000 2.77555756E-17
56 1.00000000 1.38777878E-17
57 1.00000000 6.93889390E-18
58 1.00000000 3.46944695E-18
59 1.00000000 1.73472348E-18
```

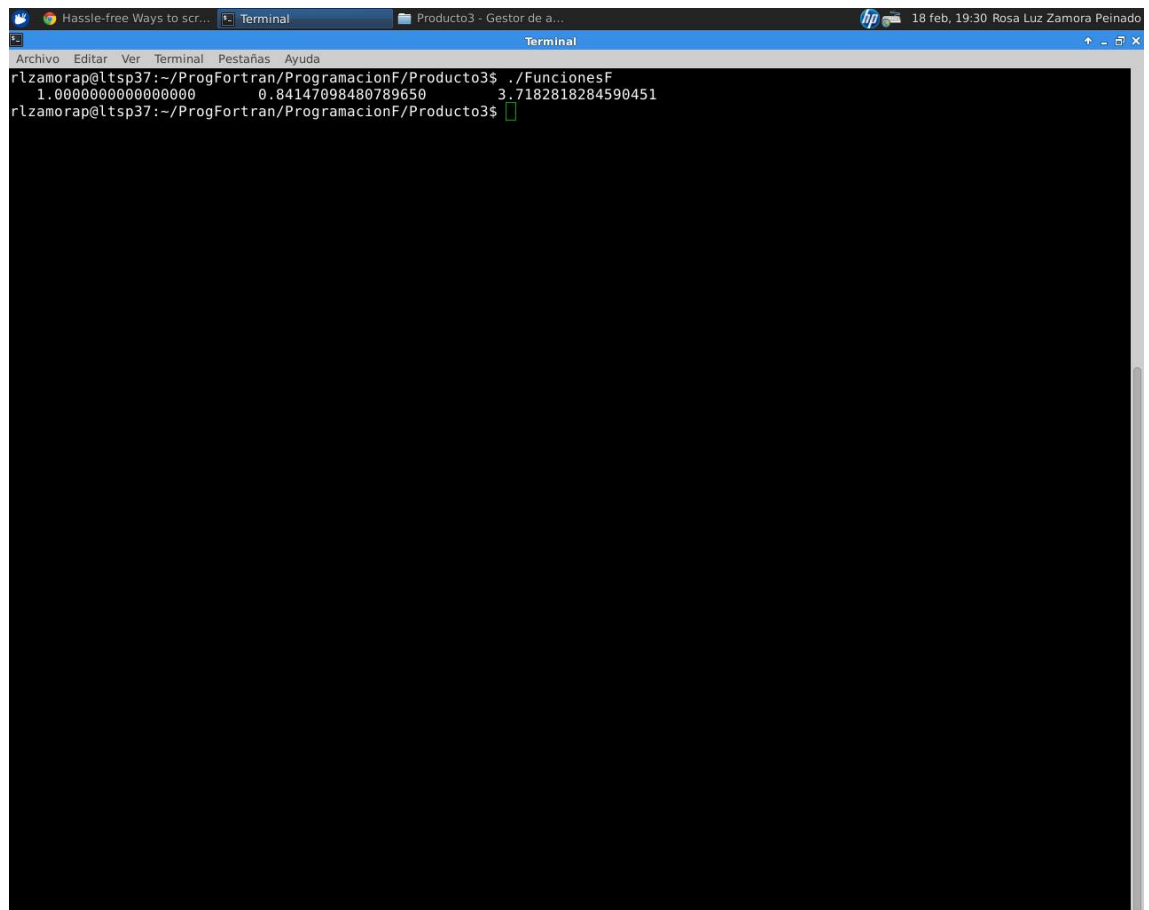


## 6. Funciones trigonométricas y exponenciales

El programa imprime los resultados de tres funciones, dos trigonométricas y una exponencial en función a variables dadas.

```
! Math . f90 : demo some Fortran math functions
! ---
Program Mathtest ! Begin main program

Real *8 :: x = 1.0 , y , z ! Declare variables x, y, z
y = sin (x) ! Call the sine function
z = exp (x) + 1.0 ! Call the exponential function
print * , x, y, z ! Print x, y, z
End Program Mathtest ! End main program
```



```
Terminal
Producto3 - Gestor de a...
18 feb, 19:30 Rosa Luz Zamora Peinado

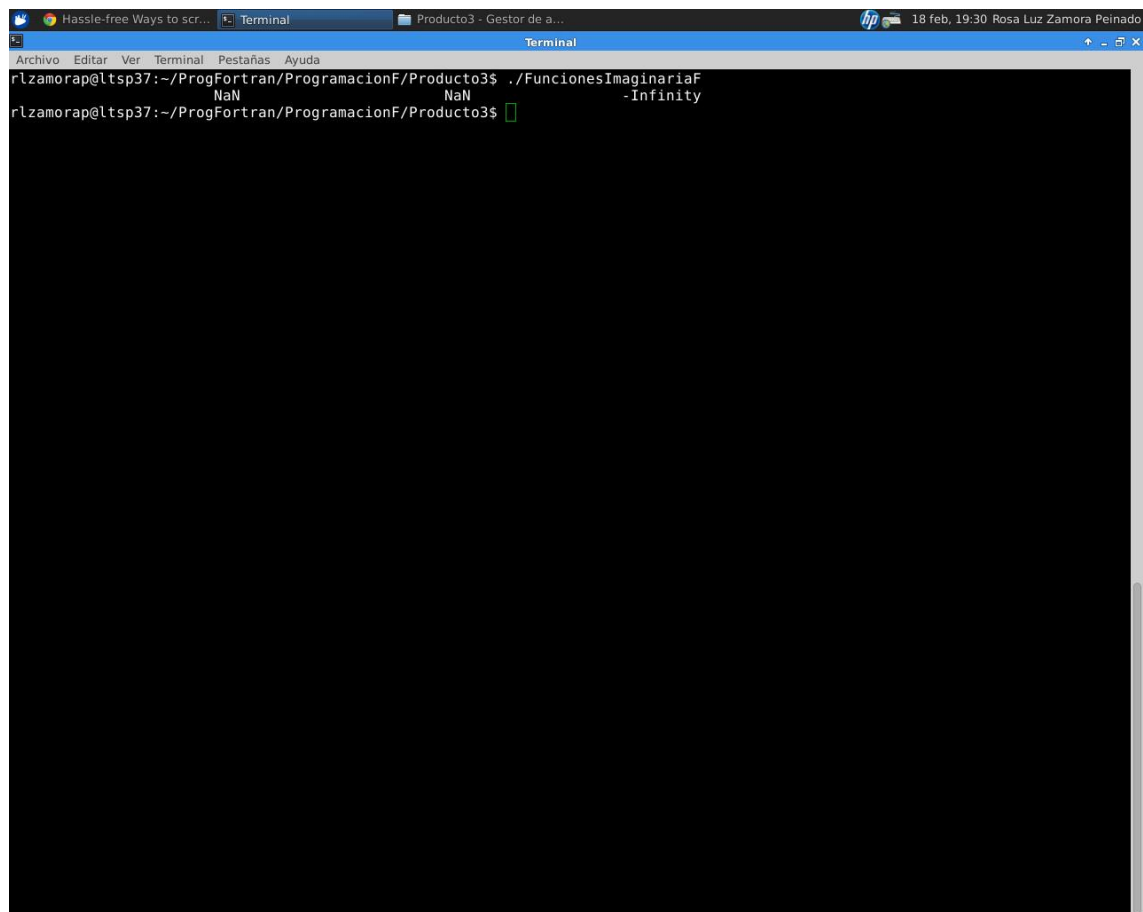
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./FuncionesF
1.0000000000000000 0.84147098480789650 3.7182818284590451
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$
```

## 7. Funciones erróneas

El programa, al igual que el anterior, calcula funciones, dos trigonométricas y una logarítmica en valores donde están indefinidas; de manera que marca error o infinidad.

```
! Math . f90 : demo some Fortran math functions
! ---
Program WeirdFunctions ! Begin main program

Real *8 :: x = -1.0 , y=2.0 , z=0 ! Declare variables x, y, z
x = sqrt (x) ! Call the square root function
y = asin (y) ! Call the arcsin function
z = log (z) ! Call the exponential function
print * , x, y, z ! Print x, y, z
End Program WeirdFunctions ! End main program
```



## 8. Función $f(x,y)$

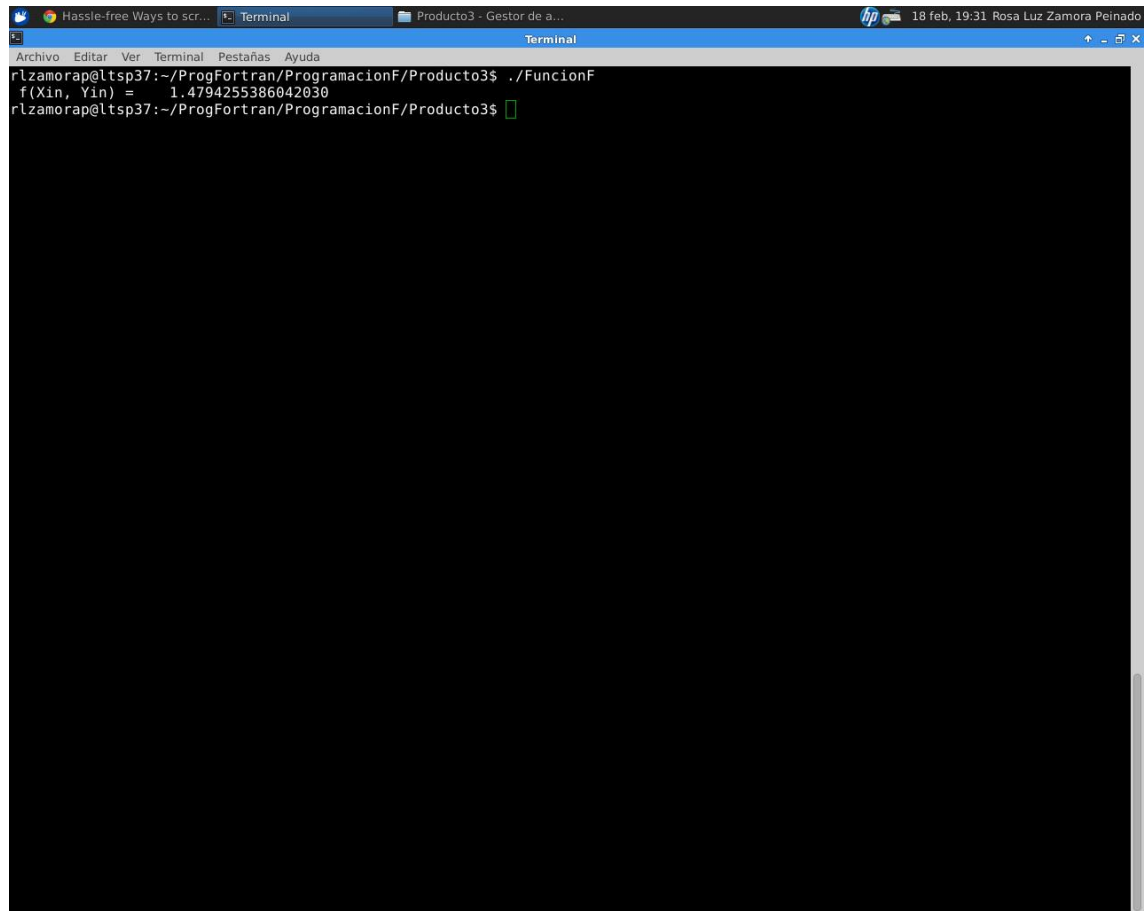
El programa es un ejemplo de una función con variable doble.

```
! Function . f90 : Program calls a simple function
! --
Real *8 Function f (x,y)
  Implicit None
  Real *8 :: x, y
  f = 1.0 + sin (x*y )
End Function f
!
Program Main
```

```

Implicit None
Real *8 :: Xin =0.25 , Yin =2. , c , f ! declarations ( also f )
c = f ( Xin , Yin )
write ( * , * ) 'f(Xin, Yin) = ' , c
End Program Main

```



```

Hassle-free Ways to scr... Terminal Producto3 - Gestor de a... 18 feb, 19:31 Rosa Luz Zamora Peinado
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
rhzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./FuncionF
f(Xin, Yin) = 1.4794255386042030
rhzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$

```

## 9. Subrutina

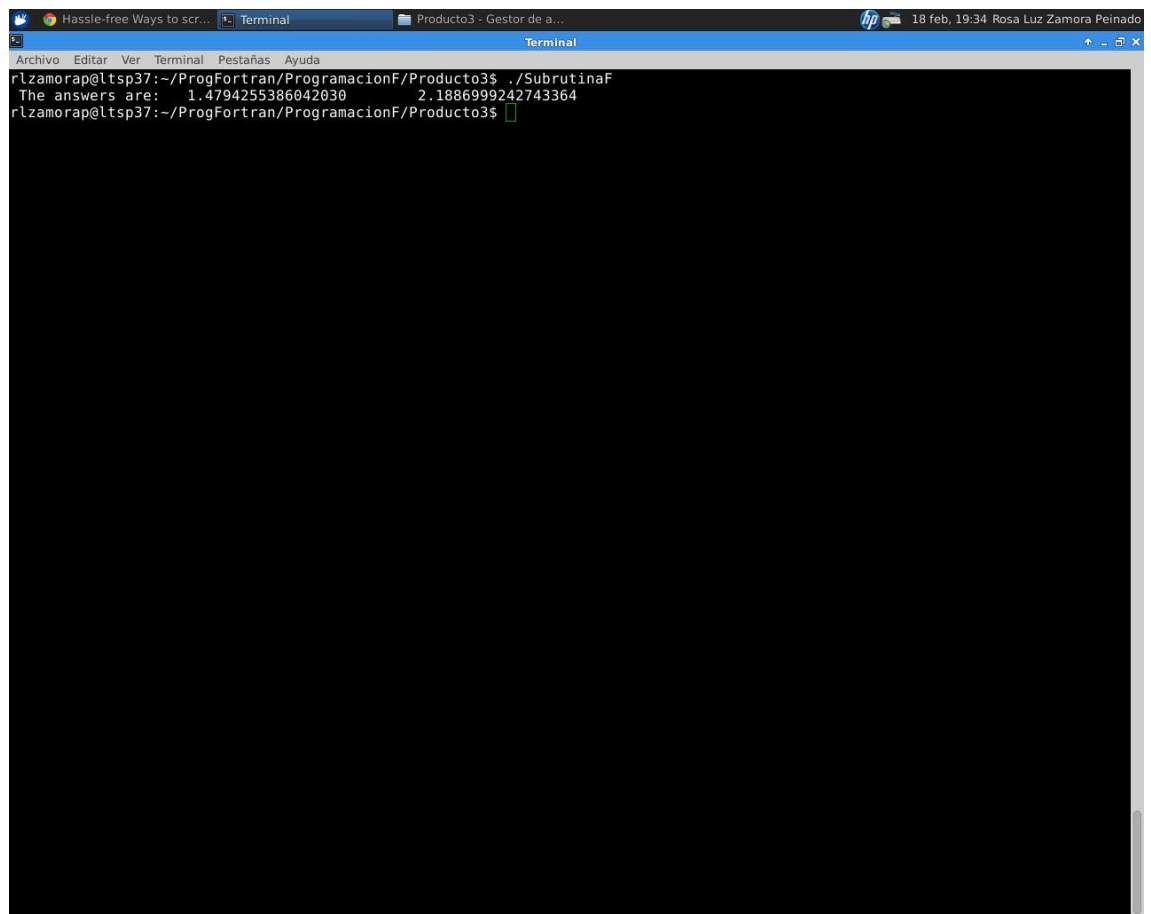
Fortran, además de funciones, se pueden hacer subrutinas. El programa es un ejemplo de una de ellas.

```
! Subroutine .f90 : Demonstrates the call for a simple subroutine
```

```

! ---
Subroutine g(x, y, ans1 , ans2 )
  Implicit None
  Real (8) :: x , y , ans1 , ans2 ! Declare variables
  ans1 = sin (x*y) + 1. ! Use sine intrinsic function.
  ans2 = ans1**2
End Subroutine g
!
Program Main ! Demos the CALL
  Implicit None
  Real *8 :: Xin =0.25 , Yin =2.0 , Gout1 , Gout2
  call g( Xin , Yin , Gout1 , Gout2 ) ! Call the subroutine g
  write ( * , * ) 'The answers are:' , Gout1 , Gout2
End Program Main

```



The image shows a terminal window with a blue title bar. The title bar contains the text "Terminal" and "Producto3 - Gestor de a...". The terminal content shows a user prompt "rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3\$ ./SubrutinaF", followed by the output "The answers are: 1.4794255386042030 2.1886999242743364", and another user prompt "rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3\$". The terminal has a menu bar with "Archivo", "Editar", "Ver", "Terminal", "Pestañas", and "Ayuda".

```
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$ ./SubrutinaF
The answers are: 1.4794255386042030 2.1886999242743364
rlzamorap@ltsp37:~/ProgFortran/ProgramacionF/Producto3$
```