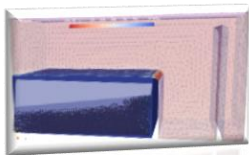


TOMO II

ANEXOS

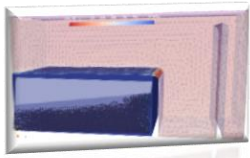




TOMO II

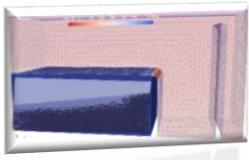
INDICE

ANEXO I	126
SIMULACION COMPUTACIONAL INTERFOAM	127
MODELACION EN OPENFOAM8 – TERMINAL BLUE CFD	127
ANEXO II	160
SIMULACION DPMFOAM - Goldschmidt	160
MODELACION EN OPENFOAM8 – TERMINAL BLUE CFD	160
ANEXO III	182
ESTRUCTURA METALICA:.....	182
RESULTADOS DE CALCULO CYPE 3D	182
ANEXO IV	285
COMPUTO Y PRESUPUESTO:	285
ANALISIS DE PRECIOS ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO:	286
COMPUTO Y PRESUPUESTO ESTRUCTURA HºAº	291
PLAN DE TRABAJO ESTRUCTURA HºAº	292
ANALISIS DE PRECIOS ESTRUCTURA METALICA:.....	293
COMPUTO Y PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA	298
PLAN DE TRABAJO ESTRUCTURA METALICA	299
ANEXO V	300
PLANOS:.....	300
PLANO Nº1 CAMARA ROMPECARGA ESTRUCTURA EXISTENTE	301
PLANO Nº2 RECOMENDACIONES OBRAS COMPLEMENTARIAS	302
PLANO Nº3 RECOMENDACIONES OBRAS COMPLEMENTARIAS HºAº	303
PLANO Nº4 PANTALLA - ESTRUCTURA HORMIGON ARMADO	304
PLANO Nº5 PANTALLA - ESTRUCTURA METALICA	305



ANEXO I





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

ANEXO I

SIMULACION COMPUTACIONAL INTERFOAM

MODELACION EN OPENFOAM8 – TERMINAL BLUE CFD

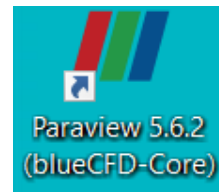
Si nos dirigimos blueCFD tendremos 3 iconos:



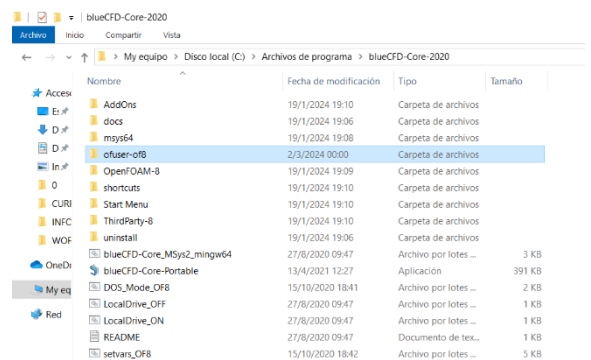
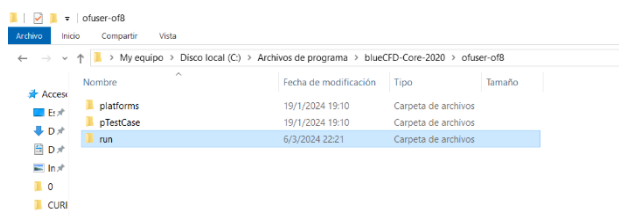
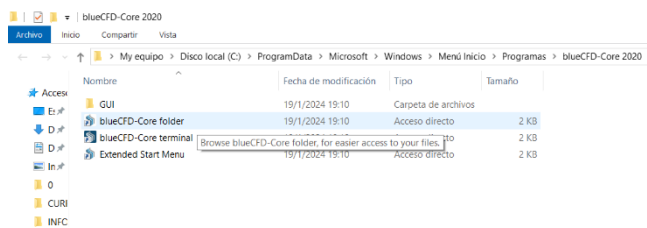
Abre el terminal



Emulador Windows-Archivos y Tutorial

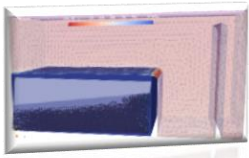


Visualizador de los resultados



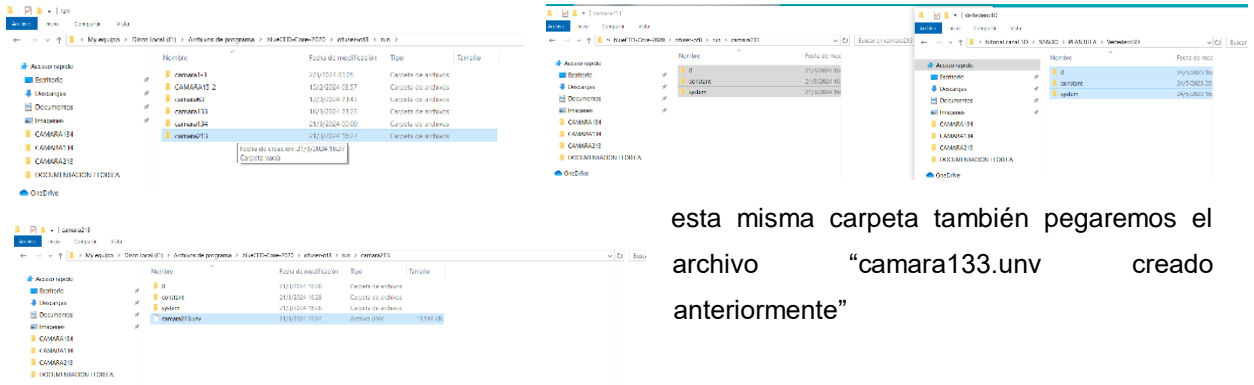
Abriremos el Emulador:





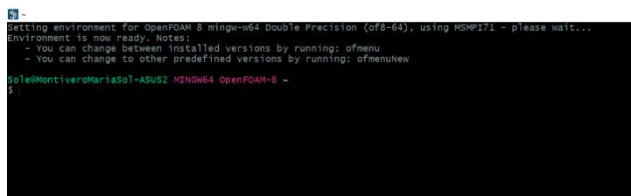
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

Esta carpeta se debe crear con el nombre de **“run”** y copio en ella, de la carpeta del tutorial las 3 carpetas que se encuentran en plantilla (que contiene las carpetas 0, constan y system), en



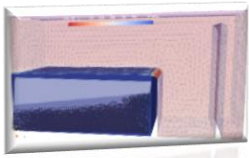
En este caso podemos observar las carpetas mencionadas, la carpeta cero es donde están las condiciones iniciales, la carpeta constant donde están las propiedades del transporte y los materiales, densidades y viscosidades y la carpeta system donde está la solución el esquema y la configuración para la simulación transitoria.

También observamos el archivo de la malla creado en salome **“camara213.unv”**



Abriendo el terminal (icono azul)





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

Lo primero que debo hacer es dirigirme a la carpeta “run” usando el comando “`$ cd $FOAM_RUN`”(enter)

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN
```

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 - //blueCFD/ofuser-of8/run
$
```

Se puede observar que el terminal está en la carpeta “run” ubicada en ofuser-of8 de la carpeta en blueCFD. Ahora para poder ver que hay dentro de cada carpeta se utiliza el comando lista

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 - //blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
```

que en el terminal es “`ls`”(enter)

Aparecerán todas las plantillas que están dentro de la carpeta **run**

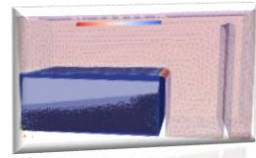
```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 - //blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
camara13  camara134  CAMARA13-2  camara213  camara63

SoledadMontivero@Montivero-07 MINGW64 OpenFOAM-8 - //blueCFD/ofuser-of8/run
$
```

Luego deberemos abrir la plantilla creada en salome con nombre “camara213” con la que vamos a hacer la modelacion, para esto en el terminal usamos el comando “`cd camara134`”(enter). Es



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

muy importante escribir el nombre de la plantilla tal cual esta guardada con mayusculas y minusculas ya que de lo contrario el programa no encontrara coincidencias y dara error al encontrar.

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run
Setting environment for OpenFOAM 8 @mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
camara1-3  camara133  camara134  CAMARA15-2  camara213  camara63

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ cd camara213
```

Podemos observar que el terminal ya se encuentra dentro de la carpeta run en la plantilla camara134,

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
Setting environment for OpenFOAM 8 @mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
camara1-3  camara133  camara134  CAMARA15-2  camara213  camara63

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ cd camara213

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$
```

Ahora para poder visualizar el contenido usamos el comando “ls” (enter)

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
Setting environment for OpenFOAM 8 @mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
camara1-3  camara133  camara134  CAMARA15-2  camara213  camara63

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ cd camara213

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ ls
```

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
Setting environment for OpenFOAM 8 @mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

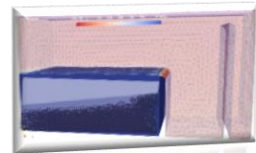
Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
camara1-3  camara133  camara134  CAMARA15-2  camara213  camara63

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ cd camara213

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ ls
0  camara213.unv  constant  system

Sole@MontiveroMariaSol-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$
```





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

Se observa que están las carpeta 0 , constant, system y la malla camara213.unv, ahora estamos ubicado en el interior de la plantilla

Ahora se debe convertir la malla en un archivo compatible con OpenFOAM, ya que el formato “.unv” no lo tomara al modelarlo OpenFOAM. Para esto utilizaremos una línea de comando “**ideasunvtofoam camara213.unv**” (enter). El nombre del archivo incluido el formato; lo que se está pidiendo a OpenFOAM es que convierta este archivo unv en un formato reconocido por él, con ello empezara a trabajar para convertir la malla.

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw-w64 Double Precision (of8-64), using MSMP471 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ ls
camara1-3 camara133 camara134 CAMARA15-2 camara213 camara63

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run
$ cd camara213

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ ls
0 camara213.unv constant system

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ ideasunvtofoam camara213.unv
```

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ cd camara213

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ ls
0 camara213.unv constant system

SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
$ ideasunvtofoam camara213.unv

-----\
F iled      OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
O peration  website: http://openfoam.org
A nd       version: 8
M anipulation

-----/
Based on windows porting (2.0.x v4) by Sysicscape: http://www.sysicscape.com/
Build: 8-53cd1468e283
Exec: C:/PROGRAMA-1/BLUECF-1/openfoam-8/platforms/mingw-w64gccpInt32opt/bin/ideasunvtofoam.exe camara213.unv
Date: Mar 21 2024
Time: 16:35:21
Host: MONTIVERO-MARIASO1
PID: 34860
C/D: intel64
Case: C:/PROGRAMA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/camara213
nProc: 1
nProcs: enabling floating point exception trapping (FOAM_SIGFPE).
fileModificationChecking: Monitoring run-time modified files using timestampMaster (fileModificationsKew 10)
allowSystemOperations: Allowing user-supplied system call operations

// * * * * *
Create time

Processing tag:164
Starting reading units at line 3.
13
units: SI: Meter (newton)
unitType: 2
unit factors:
Length scale: 1
Force scale: 1
Temperature scale: 1
Temperature offset: 273.15

Processing tag:2420
skipping tag 2420 on line 9
```

```
unitType:
unit factors:
Length scale: 1
Force scale: 1
Temperature scale: 1
Temperature offset: 273.15

Processing tag:2420
skipping tag 2420 on line 9
skipping section at line 9.

Processing tag:2411
Starting reading points at line 20.
read 2765 points.

Processing tag:2412
Starting reading cells at line 35353.
First occurrence of element type 11 for cell 1 at line 55354
First occurrence of element type 41 for cell 628 at line 57235
First occurrence of element type 44 for cell 44008 at line 76839
First occurrence of element type 112 for cell 10330 at line 77567
First occurrence of element type 113 for cell 44562 at line 145103
read 81949 cells and 10366 boundary faces.

Processing tag:2467
Starting reading patches at line 240067.
For group 1 named inlet trying to read 30 patch face indices.
For group 2 named outlet trying to read 32 patch face indices.
For group 3 named atmosphere trying to read 1724 patch face indices.
For group 4 named walls trying to read 8390 patch face indices.

porting boundary faces according to group (patch)
0: inlet is patch
1: outlet is patch
2: atmosphere is patch
3: walls is patch

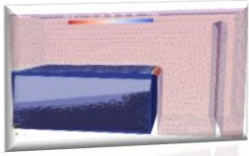
Constructing mesh with non-default patches of size:
inlet 30
outlet 32
atmosphere 1724
walls 8390

End

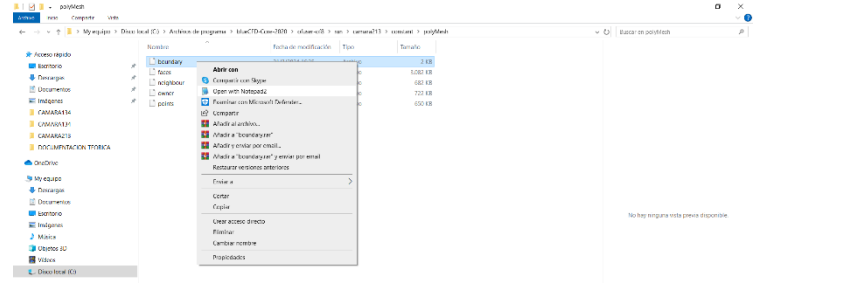
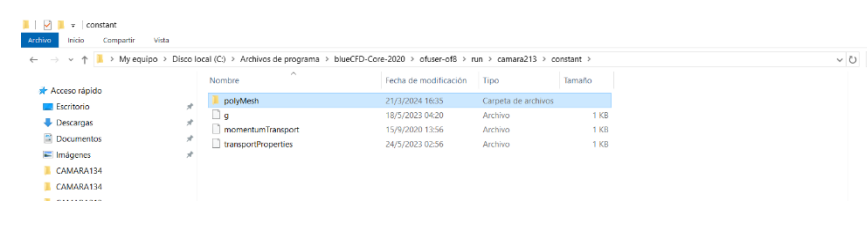
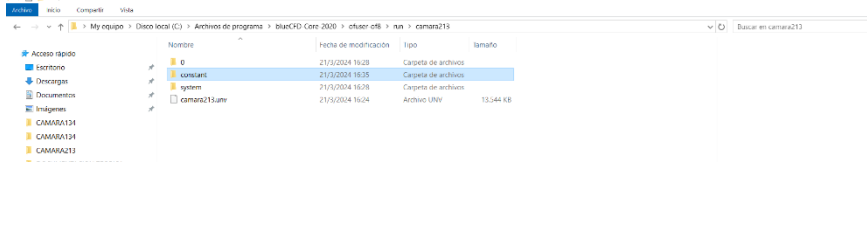
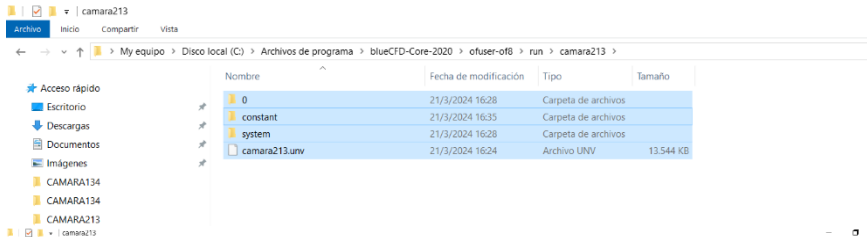
SoleMontiveroMariaSo1-ASUS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/camara213
```

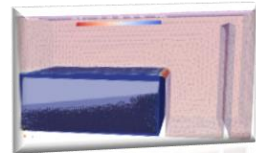
Este archivo de malla esta convertido de “unv” a OpenFOAM, este archivo se encuentra dentro de la carpeta constant, dentro de la carpeta “**polymesh**”, ahí esta toda la informacion de la malla creada en salome, se debera hacer modificacion en las fronteras de las paredes para ello nos dirigimos a la carpeta “constant, y abrimos el archivo “boundary” con el lector de block de notas





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

A continuacion se detallaran un poco mas el contenido de las carpetas,
carpeta 0: condiciones de frontera

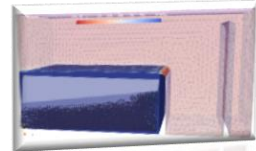
El archivo mas importante es el block “u” al abrirlo con block de notas par explicar el contenido

```

#FoamFile
#t
#t version 2.0;
#t format ascii;
#t file u;
#t object U;
// *************************************************************************
//
// dimensions [0 1 -1 0 0 0 0];
// internalField uniform (1 0 0);
// boundaryField
// {
//   inlet
//   {
//     type fixedValue;
//     value uniform constant 0;
//   }
//   walls
//   {
//     type fixedValue;
//     value uniform (0 0 0);
//   }
//   outlet
//   {
//     type zeroGradient;
//     value uniform (0 0 0);
//   }
// }
}

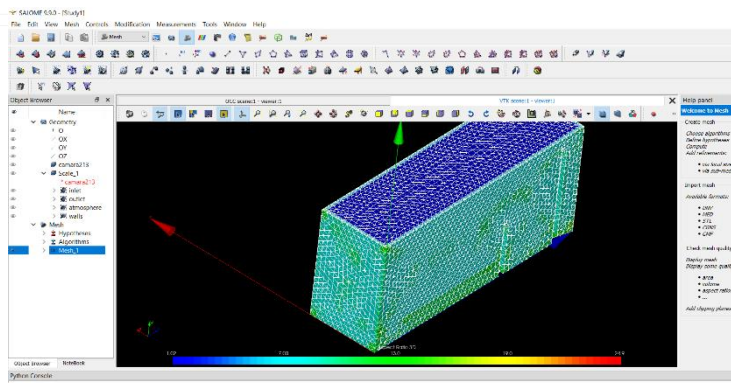
```





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
1 #F field openfoam: the open source CFD toolbox
2 #operation website: https://openfoam.org
3 #url https://openfoam.org
4 #application version: 8
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

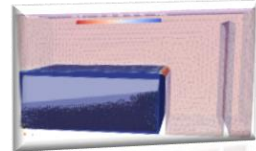


En este caso se puede observar que está marcado con el valor de 1 en el eje x, en caso de que la dirección del flujo sea en sentido negativo del eje, o que este dirigido en otro eje se deberá colocar el valor de 1 vectorial en el eje positivo correspondiente, o el valor de -1 vectorial en el eje negativo correspondiente, teniendo en cuenta que el vector está compuesto por (x,y,z)

```
17 dimensions [0 1 -1 0 0 0 0];
18
19 internalField uniform (1 0 0);
20
21 boundaryField
```

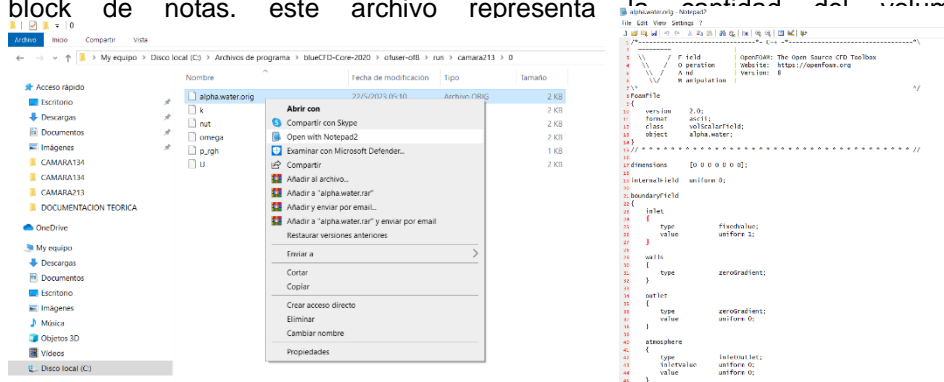
```
1 #F field openfoam: the open source CFD toolbox
2 #operation website: https://openfoam.org
3 #url https://openfoam.org
4 #application version: 8
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```



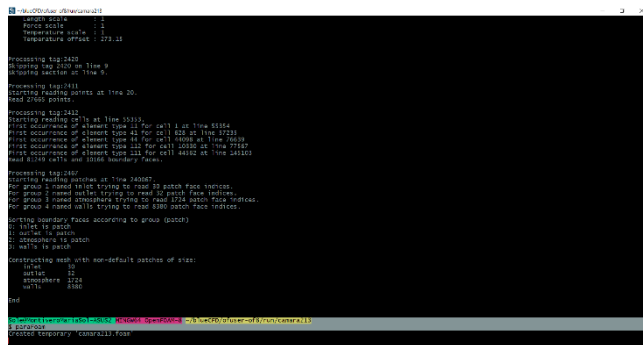


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

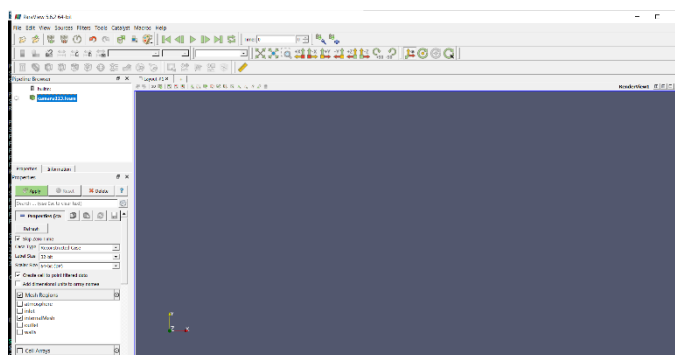
Ahora nos dirigimos al archivo “alpha.water” ubicado en la misma carpeta 0, y los abrimos con el block de notas. este archivo representa la cantidad del volumen de agua.

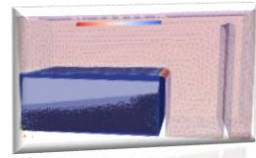


para poder apreciar la malla nos dirigimos al terminal y utilizamos el comando “parafoam” el cual me abra el visualizador “para view”

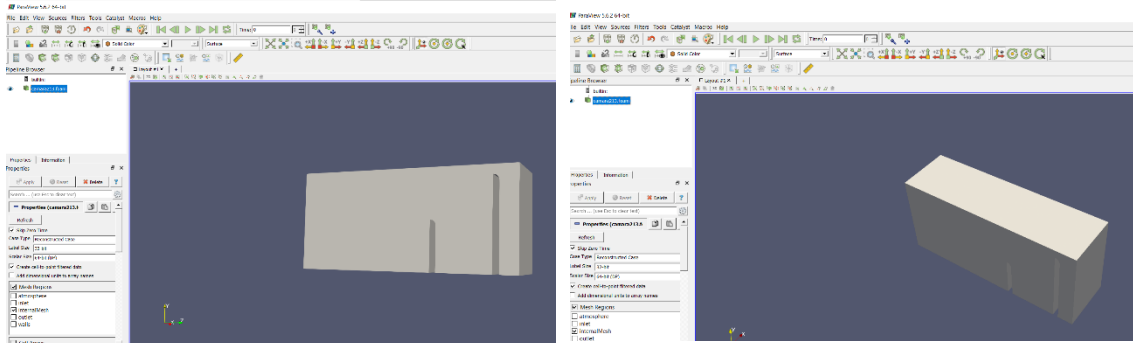


una vez abierto para view seleccionamos nuestro archivo “camara134.foam” y le damos en la tecla “apply”(en el arbol de trabajo a la izquierda)

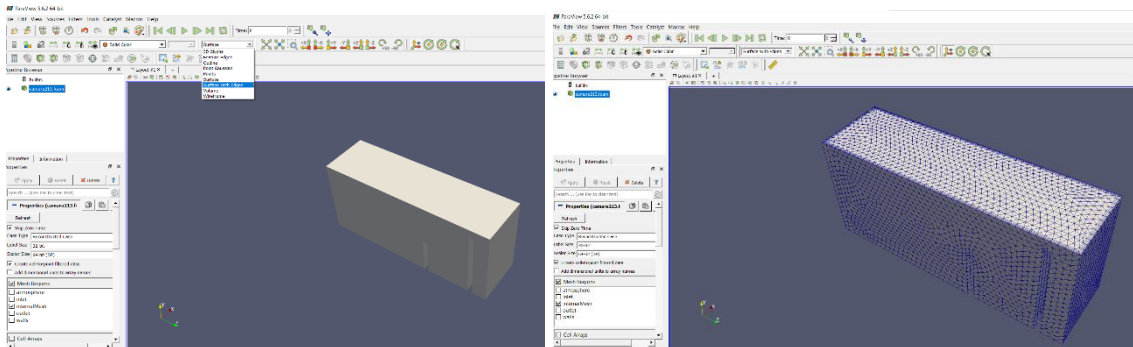




Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



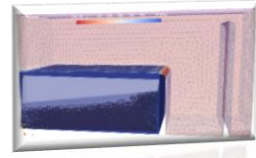
se puede apreciar la geometria, ahora para poder ver el mallado cambio de “surface” a [surface with edges]



Esta es la malla ya compatible con OpenFOAM, ahora se explicara que es el archivo del block “alpha.water” como anteriormente se explico este me indicara la cantidad del volumen de agua que hay dentro de mi dominio computacional.

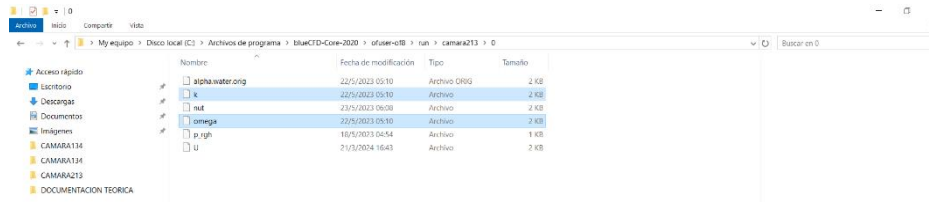
El valor cero 0 indica que esta vacio al inicio de la modelacion 0% fluido (vacio) asi se considerara para esta modelacion “camara213”, si esta con el valor de 1 significara que al comienzo estara lleno al 100%



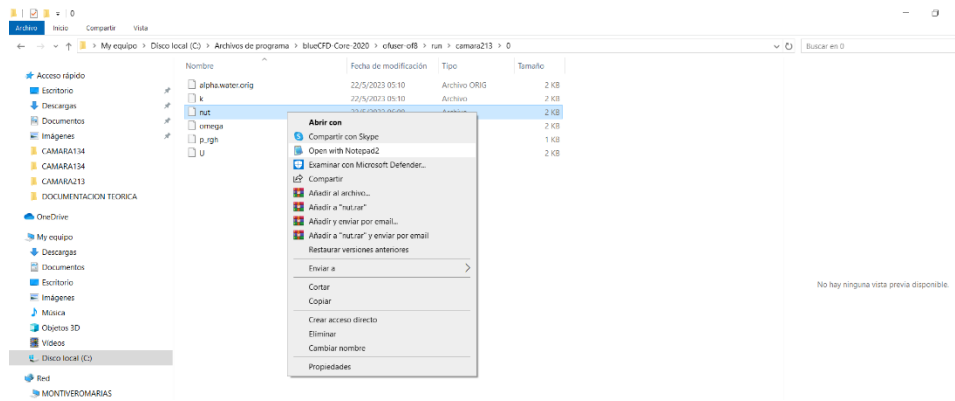


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

los demas archivos k y omega, son del modelo de flujo turbulencia utilizando para este caso,



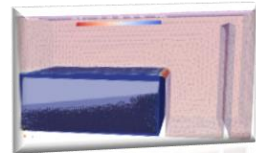
luego el archivo “nut” es la viscosidad cinematica turbulenta, abriremos el mismo con el block de notas



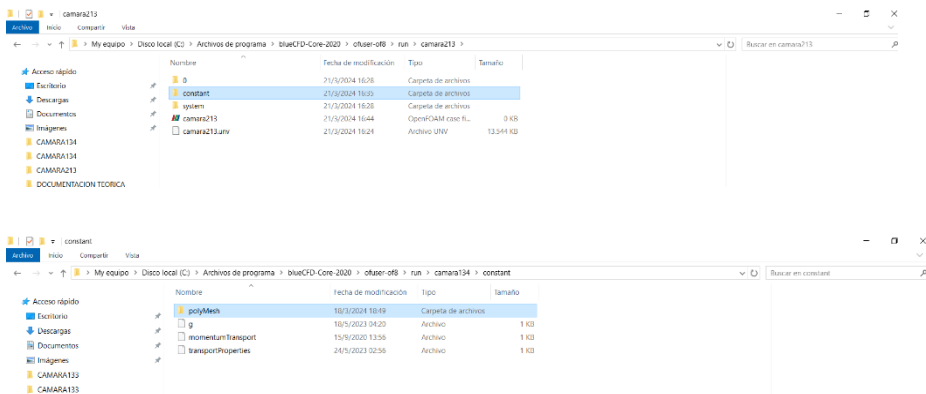
```
nsd -Ntkesq2
nsd nsd view settings /
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000
```

En este archivo colocaremos los valores de la rugosidad, estara representada como “ks” que seria la rugosidad absoluta con un valor de 0.003m, que serian 3mm. si se trabaja con el coeficiente de manning se buscara para el concreto su valor de rugosidad absoluta para ese coeficiente de manning en unidades de metro. “cs” sera la uniformidad de la rugosidad, por ejemplo una pared de concreto que seria uniforme entonces el valor es de 0.5, en caso de no ser uniforme este valor cambiara según el comportamiento del flujo en la pared. se recomienda dejar el valor de “cs” por defecto y solo modificar el valor de “ks”

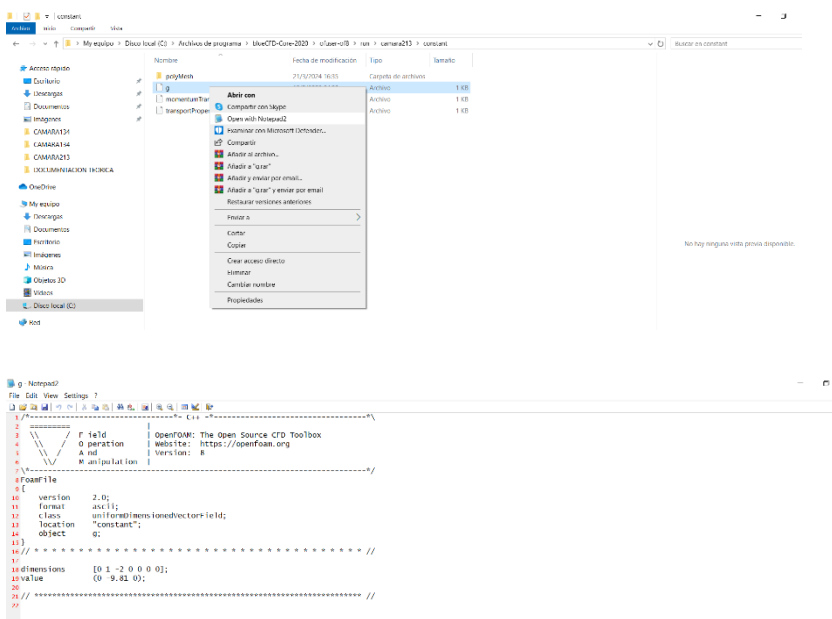




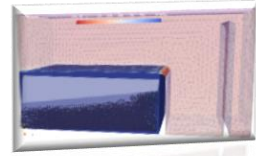
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



Se observa que en la carpeta `polymesh`, que vendria a ser la malla compatible con OpenFOAM abriremos el archivo "g"

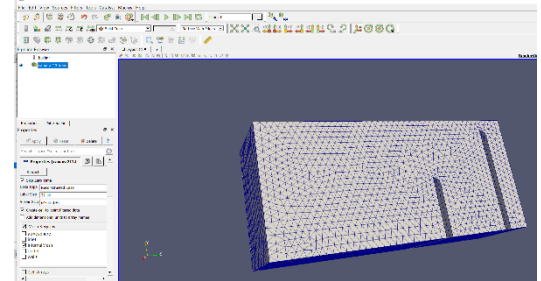
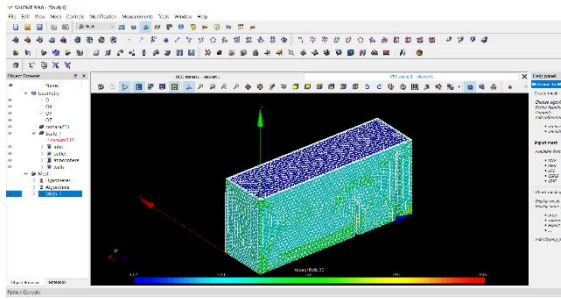
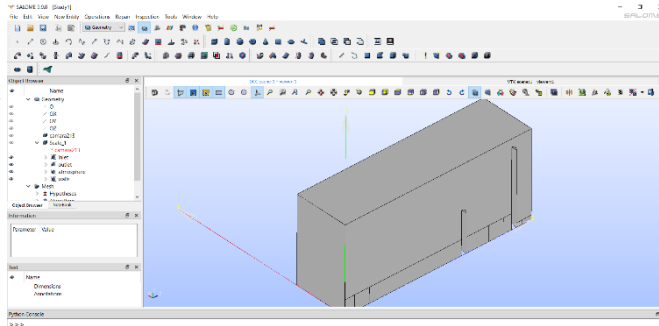


El archivo de g es la gravedad, podemos observar que tiene un valor de -9.81 en el eje y, en el eje x y el eje z tiene un valor de cero, esto es importante verificar con la geometria en salome para poder ubicarla en el eje correcto.

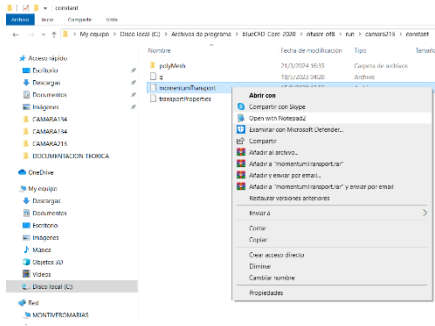


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
1 2  
3 -----  
4 | \  / | field | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox  
5 |  \  / | operation | Website: https://openfoam.org  
6 |   \  / | and | Version: 8  
7 |    \  / | manipulation |  
8 -----  
9 #foamFile  
10 version 2.0;  
11 format ascii;  
12 class uniformDimensionedVectorField;  
13 location "constant";  
14 object U;  
15 //  
16 //  
17 //  
18 dimensions [0 1 -2 0 0 0];  
19 value (0 9.81 0 0);  
20 //  
21 //  
22
```



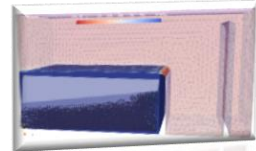
Nos dirigiremos a abrir el archivo “momentumtransport”



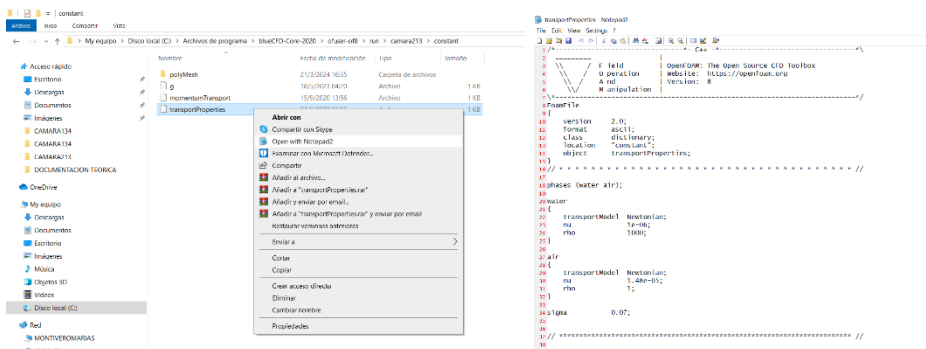
```
1 momentumtransport Notepad2  
2 -----  
3 | \  / | field | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox  
4 |  \  / | operation | Website: https://openfoam.org  
5 |   \  / | and | Version: 8  
6 |    \  / | manipulation |  
7 -----  
8 #foamFile  
9  
10 version 2.0;  
11 format ascii;  
12 class dictionary;  
13 location "constant";  
14 object momentumtransport;  
15 //  
16 //  
17 //  
18 simulationType RAS;  
19  
20 #RAS  
21 [ mode komegasst;  
22 turbulence on;  
23 printCoeffs on;  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30 //  
31 //  
32
```

Podemos observar que el modelo de turbulencia que estamos usando es “komegasst” por ultimo nos dirigimos al archivo “transportproperties”

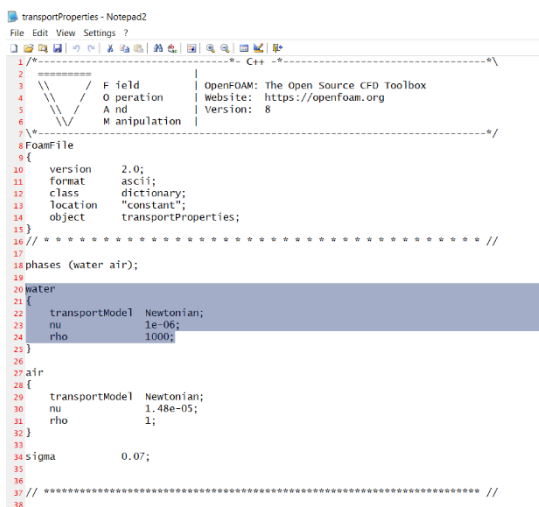




Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

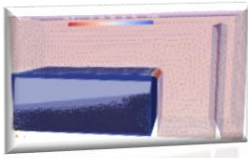


Se puede observar que en esta modelacion como fluido se trabajara con agua y aire, en donde el agua es un fluido newtoniano que su viscosidad cinematica es 1×10^{-6} y "rho" que es la densidad tiene un valor de 1000



Luego en "air" de igual forma es un fluido newtoniano su viscosidad cinematica es 1.48×10^{-5} y su densidad es igual a 1.

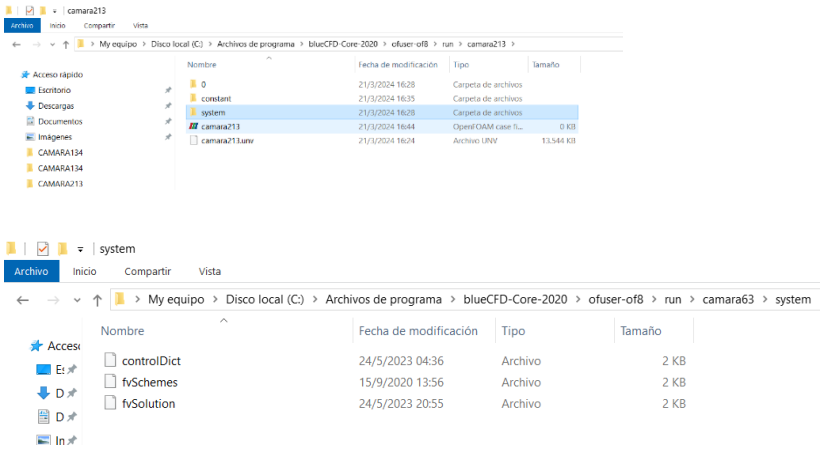




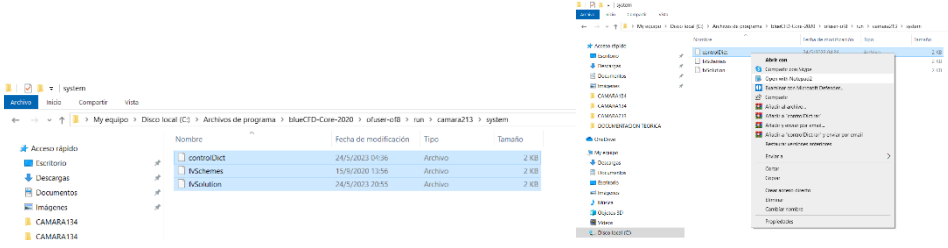
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
transportProperties - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 /-----\
2 |   Field      | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
3 |   Operation  | Website: https://openfoam.org
4 |   And       | Version: 8
5 |   Manipulation |
6 |-----\
7 FoamFile
8 {
9   version      2.0;
10  format       ascii;
11  class        dictionary;
12  location     "constant";
13  object       transportProperties;
14 }
15 //-----//
16 //-----//
17
18 phases (water air);
19
20 water
21 {
22   transportModel Newtonian;
23   nu              1e-06;
24   rho            1000;
25 }
26
27 air
28 {
29   transportModel Newtonian;
30   nu              1.48e-05;
31   rho             1;
32 }
33
34 sigma          0.07;
35
36 //-----//
37 //-----//
38
```

Sigma sera la tension superficial que tendra un valor de 0.07 por ultimo nos dirigimos a la carpeta “system”

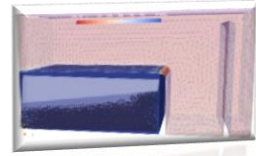


En system tenemos 3 archivos



abirmos “controldict”





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
controlDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 // *****
2 // *****
3 // field | openFOAM: the Open Source CFD toolbox
4 // operation | website: https://openfoam.org
5 // A nd | version: 8
6 // M antipulation |
7 // *****
8 FoamFile
9 {
10 version 2.0;
11 format ascii;
12 class dictionary;
13 location "system";
14 object controlDict;
15 }
16 // *****
17 // *****
18 application interFoam;
19
20 startFrom latestTime;
21
22 startTime 0;
23
24 stopAt endTime;
25
26 endTime 64;
27
28 deltaT 0.01;
29
30 writeControl adjustableRunTime;
31
32 writeInterval 0.2;
33
34 purgeWrite 0;
35
36 writeFormat binary;
37
38 writePrecision 6;
39
40 writeCompression off;
41
42 timeFormat general;
43
44 timePrecision 6;
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

Lo primero que podremos visualizar es el solver a utilizar para la simulación "InterFOAM"

```
controlDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 // *****
2 // *****
3 // field | openFOAM: The Open Source CFD Toolbox
4 // operation | website: https://openfoam.org
5 // A nd | version: 8
6 // M antipulation |
7 // *****
8 FoamFile
9 {
10 version 2.0;
11 format ascii;
12 class dictionary;
13 location "system";
14 object controlDict;
15 }
16 // *****
17 // *****
18 application interFoam;
19
20 startFrom latestTime;
21
22 startTime 0;
23
24 stopAt endTime;
25
26 endTime 64;
27
28 deltaT 0.01;
29
30 writeControl adjustableRunTime;
31
32 writeInterval 0.2;
33
34 purgeWrite 0;
35
36 writeFormat binary;
37
38 writePrecision 6;
39
40 writeCompression off;
41
42 timeFormat general;
43
44 timePrecision 6;
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

Luego observamos que la simulación va a empezar desde cero ["starttime 0;"] ya que la simulación es transitoria, es decir un flujo no permanente, y el tiempo final es de 64seg



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

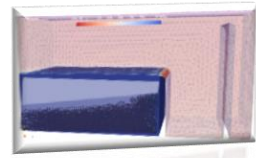
```
controlDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
-----C++-----
1 /*-----*/
2
3     F ield      | openFOAM: The open Source CFD toolbox
4     O peration | website:  https://openfoam.org
5     A nd       | version: 8
6     W riting    | manipulation |
7 /*-----*/
8 FoamFile
9 {
10     version 2.0;
11     format  ascii;
12     class   dictionary;
13     location "system";
14     object  controlDict;
15 }
16 // ----- //
17
18 application  interFoam;
19
20 startFrom   latestTime;
21
22 startTime   0;
23
24 stopAt      endTime;
25
26 endTime     64;
27
28 deltaT      0.01;
29
30 writeControl  adjustableTimeStep;
31
32 writeInterval 0.2;
33
34 purgeWrite   0;
35
36 writeFormat  binary;
37
38 writePrecision 6;
39
40 writeCompression off;
41
42 timeFormat   general;
43
44 timePrecision 6;
45
46 runtimeModifiable yes;
47
48 adjustTimeStep yes;
49
50 maxCo        60;
51 maxAlphaCo   60;
52 maxDeltaT    1;
53
```

el delta de tiempo sera de 0.01segundo y se guardara informacion cada 0.2seg, o sea la maquina va a ir integrando de 0.01 en 0.01 y cuando llegue a la integracion 0.2 va a guardar informacion luego seguira integrando hasta llegar a 0.4 que volvera a guardar informacion, este proceso lo hara hasta llegar al final de tiempo "endtime 64seg"

```
controlDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
-----C++-----
1 /*-----*/
2
3     F ield      | openFOAM: The open Source CFD toolbox
4     O peration | website:  https://openfoam.org
5     A nd       | version: 8
6     W riting    | manipulation |
7 /*-----*/
8 FoamFile
9 {
10     version 2.0;
11     format  ascii;
12     class   dictionary;
13     location "system";
14     object  controlDict;
15 }
16 // ----- //
17
18 application  interFoam;
19
20 startFrom   latestTime;
21
22 startTime   0;
23
24 stopAt      endTime;
25
26 endTime     64;
27
28 deltaT      0.01;
29
30 writeControl  adjustableTimeStep;
31
32 writeInterval 0.2;
33
34 purgeWrite   0;
35
36 writeFormat  binary;
37
38 writePrecision 6;
39
40 writeCompression off;
41
42 timeFormat   general;
43
44 timePrecision 6;
45
46 runtimeModifiable yes;
47
48 adjustTimeStep yes;
49
50 maxCo        60;
51 maxAlphaCo   60;
52 maxDeltaT    1;
53
```

En la parte inferior nos encontramos con el numero de coulond por defecto se colocaran valores de 60, esto nos generara que la simulacion no sea demaciado precisa pero si sera apropiada



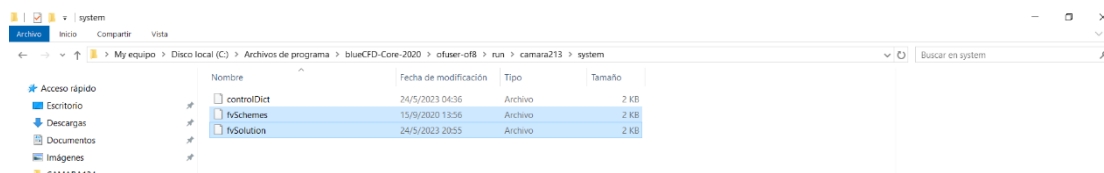


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

para la simulacion que se esta realizando (valores mas pequeños se utiliza para turbinas de aviones o situacion en donde la modelacion generara un factor de riesgo mayores a 1.5 – esta en juego la perdida de vidas humanas)

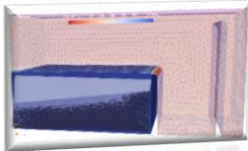
```
controlDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
13 location system;
14 object controlDict;
15 }
16 // .....
17
18 application InterFoam;
19
20 startFrom latestTime;
21
22 startTime 0;
23
24 stopAt endTime;
25
26 endTime 64;
27
28 deltaT 0.01;
29
30 writeControl adjustableRuntime;
31
32 writeInterval 0.2;
33
34 purgeWrite 0;
35
36 writeFormat binary;
37
38 writePrecision 6;
39
40 writeCompression off;
41
42 timerFormat general;
43
44 timePrecision 6;
45
46 runtimeModifiable yes;
47
48 adjustTimeStep yes;
49
50 maxCo 60;
51 maxAlphaCo 60;
52 maxDeltaT 1;
53 }
54 functions
55 {
56   inletFlux
57   {
58     type surfaceFieldValue;
59     libs ("libInletFunctionObjects.so");
60     writeControl timeStep;
61     log true;
62     // output field values as well
63     writeFields false;
64     regionType patch;
65     name inlet;
66   }
67 }
```

Los demas archivos ubicado en la carpeta system sera archivos netamente numericos propios de la modelacion de la malla generada desde un formato “unv a un formato foam” estos no se modificaran



Teniendo ya las modificaciones realizadas acorde a nuestro proyecto, en conjunto la malla creada y compatible con OpenFOAM, cerraremos para view, nos encontramos en condiciones de ejecutar el solver con el comando en el terminal de OpenFOAM “InterFOAM” (como se pudo visualizar en el block “controldict”) este solver es el utilizado para modelaciones hidraulicas.





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Càmara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
bluelFOAM:~/bluelFOAM$ cd /run/camara213
Temperature: 1273.15
Temperature Offset: 1.27315

Processing tag:2420
Skipping tag 2420 on line 9
skipping section at line 9.

Processing tag 2441
Starting reading points at line 20.
read 27665 points.

Processing tag 2442
Starting reading cells at line 55333.
First occurrence of element type 11 for cell 1 at line 55334
First occurrence of element type 41 for cell 628 at line 57235
First occurrence of element type 42 for cell 84088 at line 60839
First occurrence of element type 112 for cell 10350 at line 77587
First occurrence of element type 111 for cell 44562 at line 145205
read 12529 cells and 10106 boundary faces.

Processing tag:2467
Starting reading patches at line 240005.
For group 1 named inlet1 trying to read 30 patch face indices.
For group 2 named outlet1 trying to read 31 patch face indices.
For group 3 named atmosphere trying to read 124 patch face indices.
For group 4 named walls trying to read 8380 patch face indices.

Sorting boundary faces according to group (patch):
0: inlet1 is patch
1: outlet1 is patch
2: atmosphere is patch
3: walls is patch

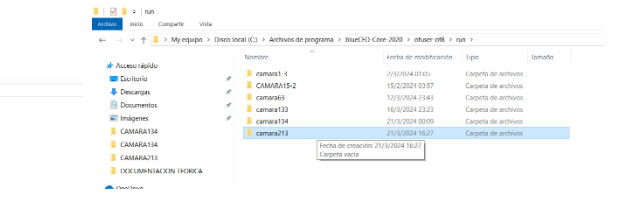
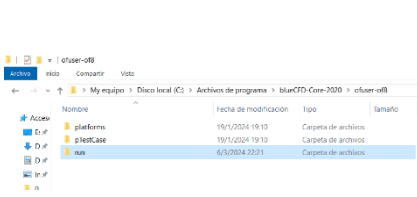
Constructing mesh with non-default patches of size:
inlet1      30
outlet1     31
atmosphere 124
walls       8380

End

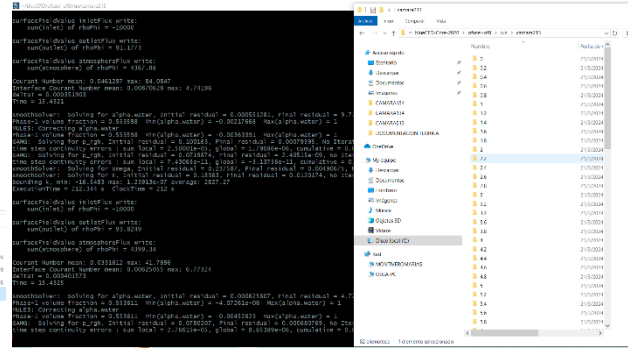
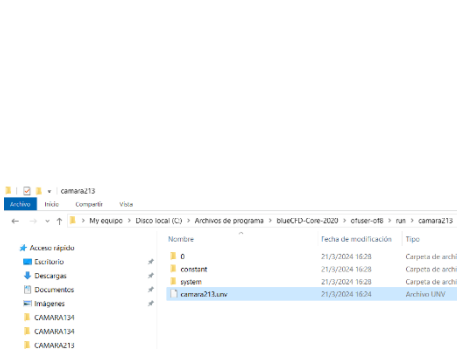
bluel@bluelFOAM:~/bluelFOAM$ cd /run/camara213
$ paraFoam
Created temporary 'camara213.foam'

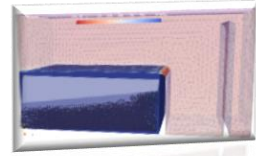
bluel@bluelFOAM:~/bluelFOAM$ cd /run/camara213
$ interFoam
```

Al dar enter el programa empezara a guardar la informacion de la modelacion esto tomara tiempo aproximado de 18hs hasta tener la modelacion completa, para poder visualizar estas carpetas de informacion nos dirigimos a la carpeta "camara213" dentro de la carpeta "run"

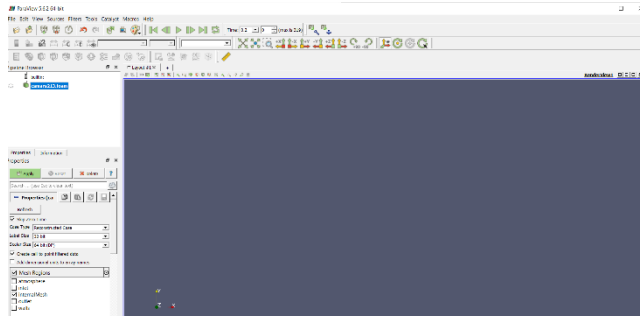


Inicialmente tendra estos archivos, pero al ir realizandose la modelacion veremos que se incorporaran mas carpetas propias de la modelacion.

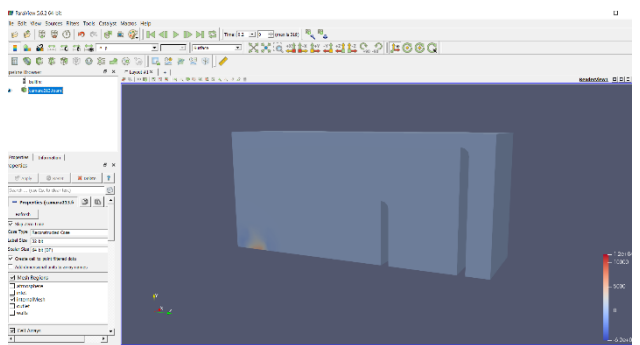




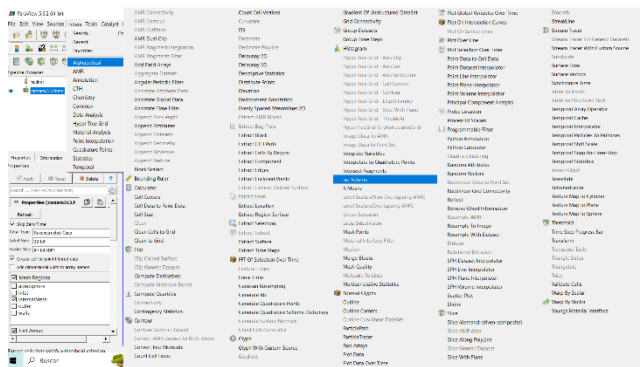
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



Al ingresar a la ventana de para foam, inmediatamente nos sale la simulacion creada en el arbol de tareas, manteniendo seleccionado “camara134.foam” se debe clicar en “apply” (izq-media), podemos observar nuestro dominio computacional

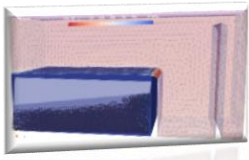


Para poder visualizarlo mejor nos dirigimos a los comandos en la parte superior de la pantalla “filters – alphabetical – iso volumen”



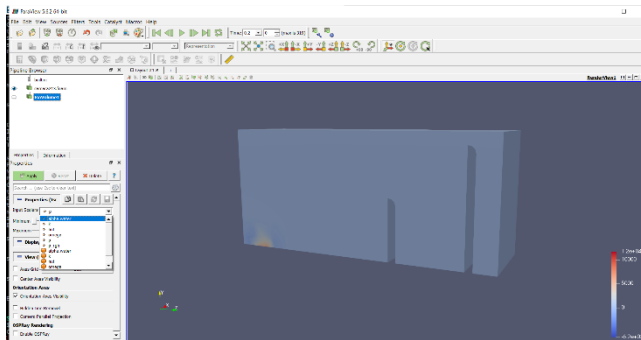
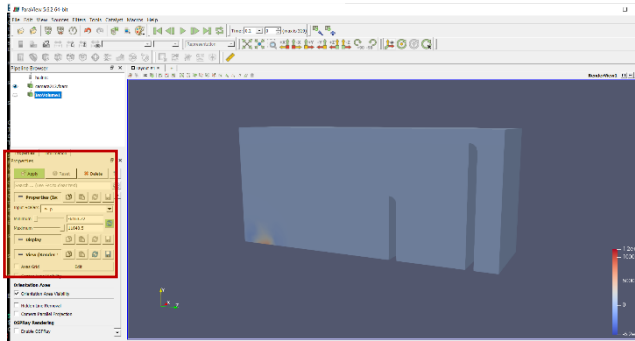
Dentro de iso volume (debe estar seleccionado en el arbol de trabajo) se haran modificaciones para poder visualizar la modelacion,

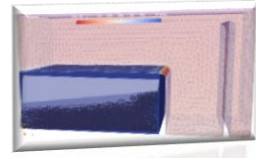
- input scalars: p [cambiaremos a “alpha.water” que representa el volumen de agua]



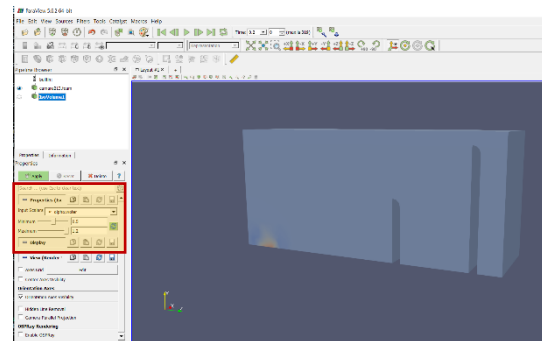
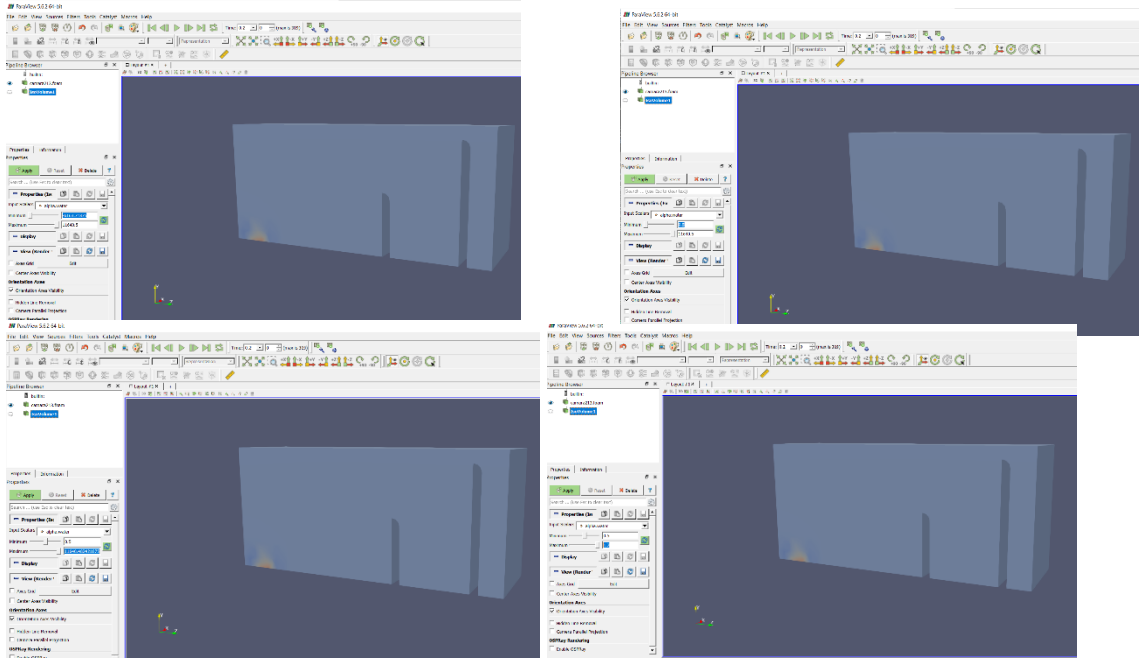
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

- minimum: -107.616 [cambiaremos a un valor de 0.5]
- maximum: 841.335 [cambiaremos a 1.2]
- luego le damos a apply



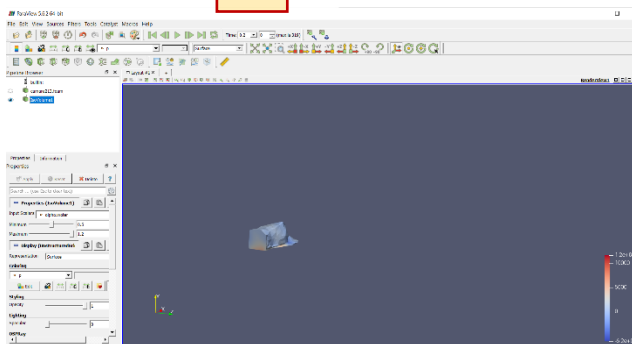


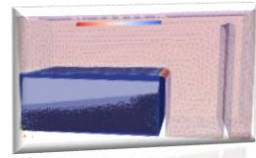
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



“apply”

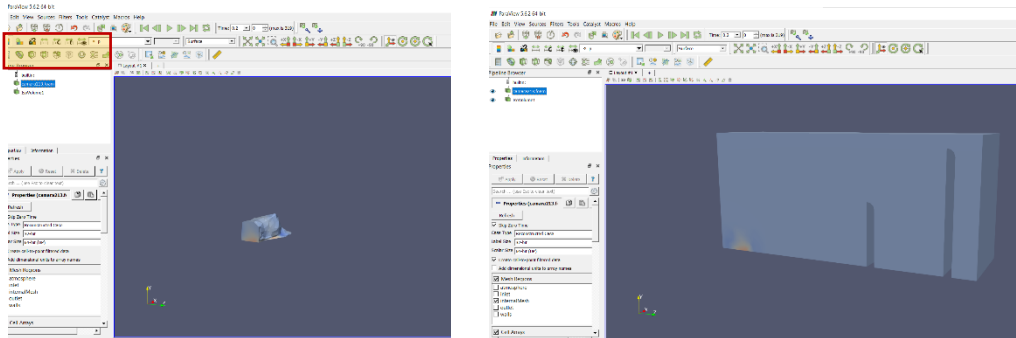
Podremos visualizar la entrada de agua, en el tiempo 0.2



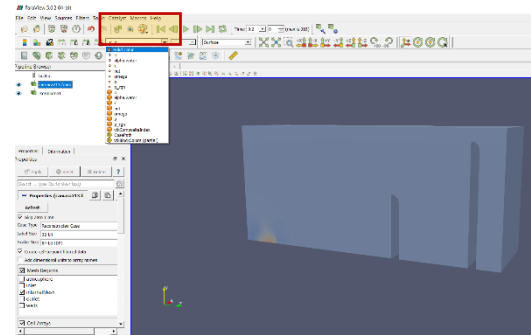


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

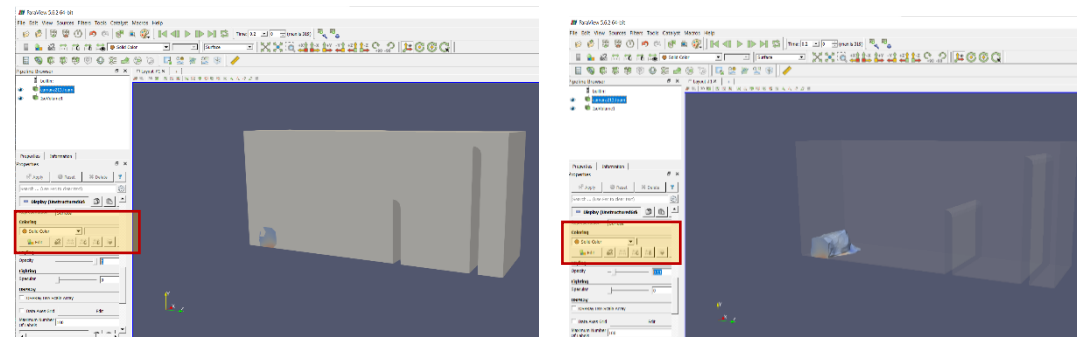
Para poder apreciar la estructura donde esta transportandose este flujo de agua voy a activar la modelacion en el arbol de trabajo “camara213.foam” se notara un icono de ojo que estara cerrado/apagado o abierto



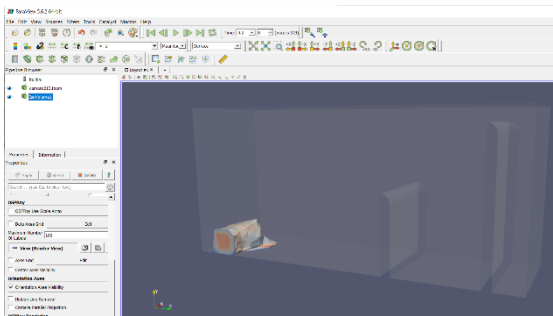
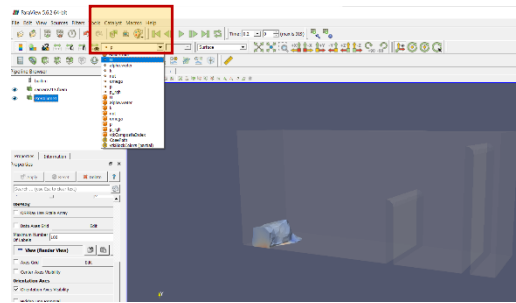
Para darle opacidad y tener una transparencia del volumen seleccionaremos la camara y estando activada (ojo abierto) nos dirigimos a la parte superior y elegimos “solid color”



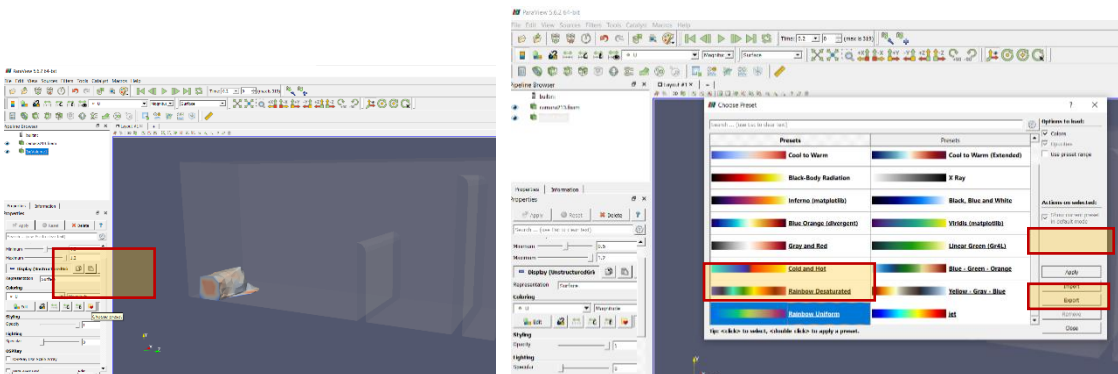
Luego en la parte inferior del arbol de trabajo nos dirigimos al comando “styling” y en opacity le daremos un valor minimo de 0.11. Se podra visualizar la estructura y el flujo en el tiempo de 0.2.-

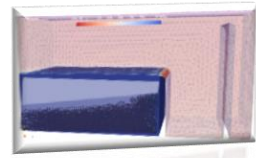


Seleccionando del arbol de trabajo “isovolumne1” y en la barra de comando superior seleccionamos las velocidades “u”

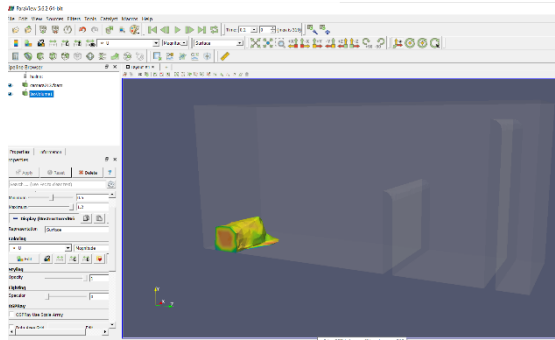


Se pueden modificar los colores de la escala llendo a los comandos del arbol de trabajo “choce present” y seleccionamos la gama “rainbow uniform” y damos en apply

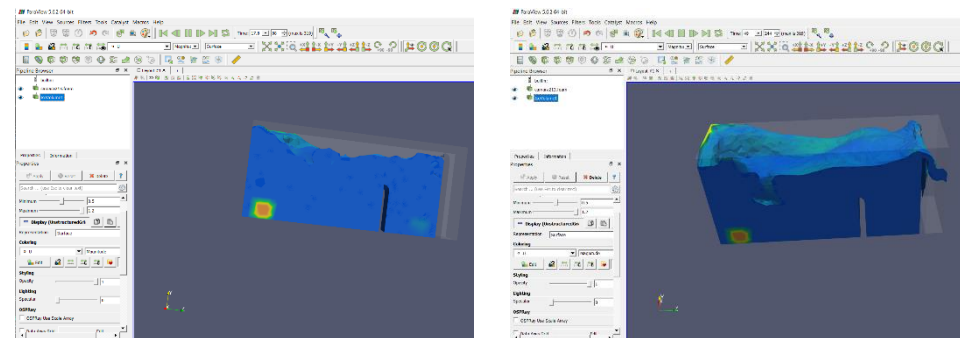
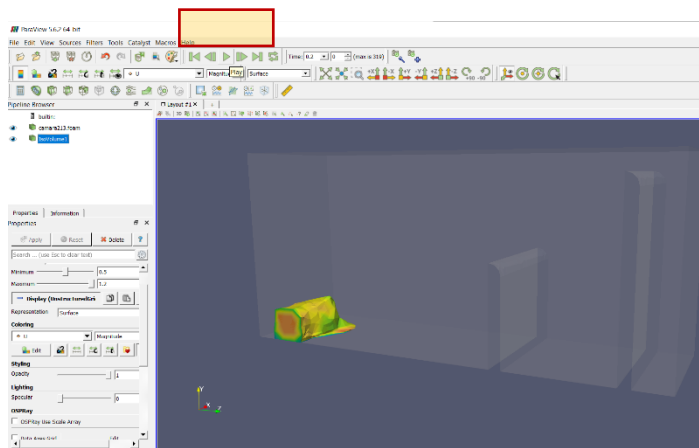




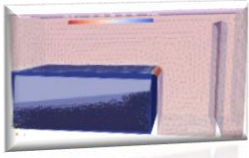
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



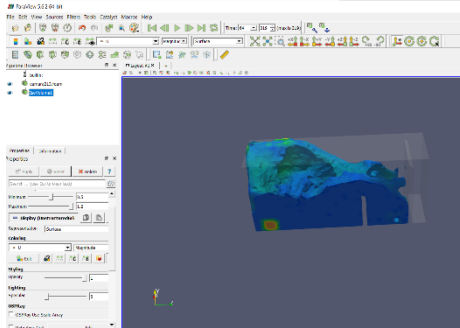
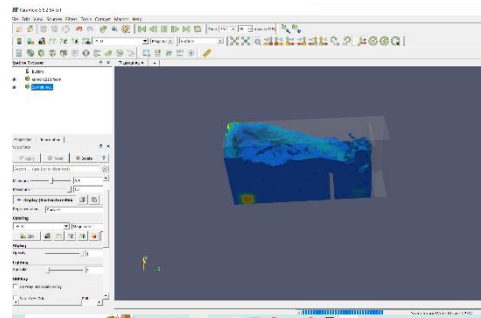
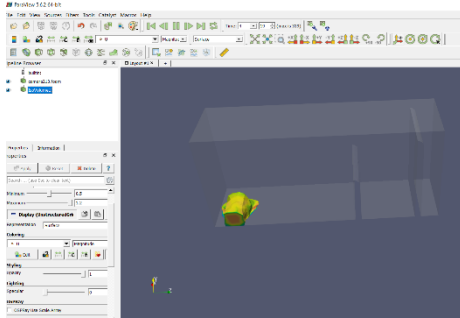
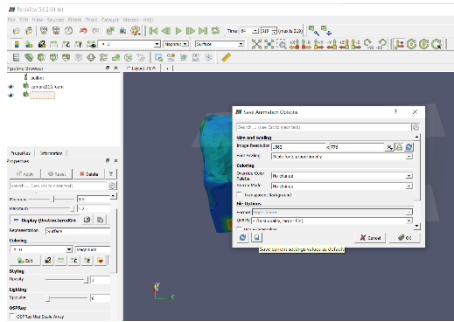
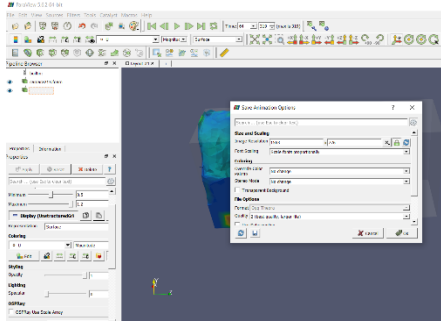
Para poder visualizar el tiempo recorrido nos dirigimos a la barra de tareas superior y damos play

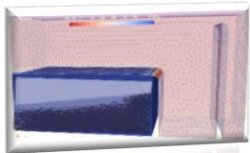


Para guardar la animacion primero seleccionamos “iso volume1” nos dirigimos a la parte superior “file – save animation – nombre y formato “vfw avi files” , tambien puede ser el formato “ogv”



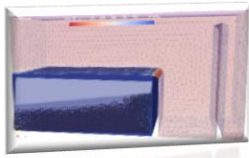
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM





***Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM***





ANEXO II

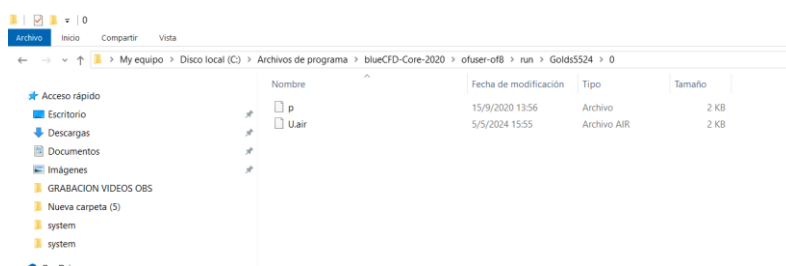
SIMULACION DPMFOAM - Goldschmidt

MODELACION EN OPENFOAM8 – TERMINAL BLUE CFD

Se copiará la carpeta desde tutorial “Gold Schmidt” en nuestra carpeta de trabajo “run”, para poder trabajar sin errores en el nombramiento se simplificara el nombre por “Golds5524”

Como se había explicado en el apartado de la simulación con fluido, nos encontraremos con las 3 carpetas básica para toda simulación

En la carpeta CERO hay 2 archivos - presión y velocidad

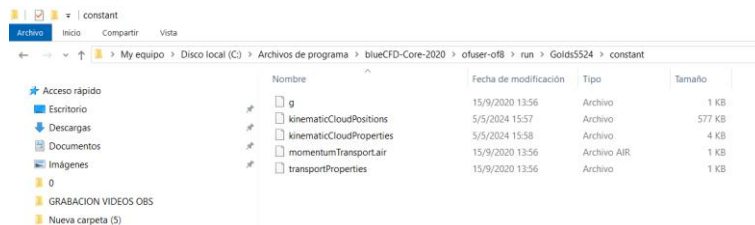


```
p - Notepad2
File Edit View Settings ?
-----
1 | /-----
2 | |
3 | | Field | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
4 | | Operation | Website: https://openfoam.org
5 | | And | Version: 8
6 | | Manipulation |
7 | /-----
8 | FoamFile
9 | {
10 |   version      2.0;
11 |   format       ascii;
12 |   class        volScalarField;
13 |   object       p;
14 | }
15 | //-----
16 |
17 | dimensions    [0 2 -2 0 0 0];
18 |
19 | internalField uniform 0;
20 |
21 | boundaryField
22 | {
23 |   walls
24 |   {
25 |     type        fixedFluxPressure;
26 |     phi         phi.air;
27 |     value       $internalField;
28 |   }
29 |
30 |   bottom
31 |   {
32 |     type        fixedFluxPressure;
33 |     phi         phi.air;
34 |     value       $internalField;
35 |   }
36 |
37 |   top
38 |   {
39 |     type        fixedValue;
40 |     phi         phi.air;
41 |     value       $internalField;
42 |   }
43 |
44 |   frontAndBack
45 |   {
```

En el archivo “U” encontraremos la velocidad la cual para esta modelacion sera de 0.5845m/s en el eje z, y la presion interna sera igual a cero.

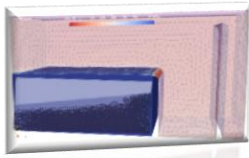
```
Uair - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 /----- C++ -----\
2
3 \----- F i e l d | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
4 \----- O peration | Website: https://openfoam.org
5 \----- A nd | Version: 8
6 \----- M anipulation |
7 *-----*/
8 FoamFile
9 {
10 version 2.0;
11 format binary;
12 class volVectorField;
13 location "0";
14 object U.air;
15 }
16 //-----//
17
18 dimensions [0 1 -1 0 0 0];
19
20 internalField uniform (0 0 0);
21
22 boundaryField
23 {
24 walls
25 {
26 type noSlip;
27 }
28
29 top
30 {
31 type pressureInletOutletVelocity;
32 phi phi.air;
33 inletValue uniform (0 0 0);
34 value uniform (0 0 0);
35 }
36
37 bottom
38 {
39 type interstitialInletVelocity;
40 inletVelocity uniform (0 0 0.5845);
41 value phi phi.air;
42 phi phi.air;
43 alpha alpha.air;
44 }
45 }
```

La siguiente carpeta será CONSTANT que tendrá 5 archivos



En el archivo “g” tendremos la gravedad

```
g - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 /----- C++ -----\
2
3 \----- F i e l d | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
4 \----- O peration | Website: https://openfoam.org
5 \----- A nd | Version: 8
6 \----- M anipulation |
7 *-----*/
8 FoamFile
9 {
10 version 2.0;
11 format ascii;
12 class uniformDimensionedVectorField;
13 location "constant";
14 object g;
15 }
16 //-----//
17
18 dimensions [0 1 -2 0 0 0];
19 value (0 0 -9.81);
20
21
22 //-----//
23
```



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

En el archivo “kinematicCloudPositions” se encontrará una nube de las partículas, esta será la ubicación de todas las partículas que tendrá el dominio computacional de manera ordenada.

```
kinematicCloudPositions - Notepad2
File Edit View Settings ?
----- C++ -----
1 |-----*\
2 |
3 | Field | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
4 | Operation | Website: https://openfoam.org
5 | And | Version: 8
6 | Manipulation |
7 |-----*/
8 FoamFile
9 {
10 | version 2.0;
11 | format ascii;
12 | class vectorField;
13 | object kinematicCloudPositions;
14 |
15 |-----//
16 |
17 |
18 | (-0.0060 -0.0735 0.0015)
19 | (-0.0030 -0.0735 0.0015)
20 | (0.0000 -0.0735 0.0015)
21 | (0.0030 -0.0735 0.0015)
22 | (0.0060 -0.0735 0.0015)
23 | (-0.0060 -0.0705 0.0015)
24 | (-0.0030 -0.0705 0.0015)
25 | (0.0000 -0.0705 0.0015)
26 | (0.0030 -0.0705 0.0015)
27 | (0.0060 -0.0705 0.0015)
28 | (-0.0060 -0.0675 0.0015)
29 | (-0.0030 -0.0675 0.0015)
30 | (0.0000 -0.0675 0.0015)
31 | (0.0030 -0.0675 0.0015)
32 | (0.0060 -0.0675 0.0015)
33 | (-0.0060 -0.0645 0.0015)
34 | (-0.0030 -0.0645 0.0015)
35 | (0.0000 -0.0645 0.0015)
36 | (0.0030 -0.0645 0.0015)
37 | (0.0060 -0.0645 0.0015)
38 | (-0.0060 -0.0615 0.0015)
39 | (-0.0030 -0.0615 0.0015)
40 | (0.0000 -0.0615 0.0015)
41 | (0.0030 -0.0615 0.0015)
42 | (0.0060 -0.0615 0.0015)
43 | (-0.0060 -0.0585 0.0015)
44 | (-0.0030 -0.0585 0.0015)
45 | (0.0000 -0.0585 0.0015)

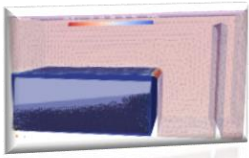
```

En el archivo “kinematicCloudProperties” se puede observar las propiedades de las partículas siendo la densidad de arenas saturadas de 2100kg/m³,

```
kinematicCloudProperties - Notepad2
File Edit View Settings ?
----- C++ -----
13 | location "constant";
14 | object particleProperties;
15 |
16 |-----//
17 |
18 | solution
19 | {
20 | | active true;
21 | | coupled true;
22 | | transient yes;
23 | | cellValueSourceCorrection off;
24 |
25 | | interpolationschemes
26 | | {
27 | | | rho.air cell;
28 | | | U.air cellPoint;
29 | | | mu.air cell;
30 | | | alpha.air cell;
31 | | }
32 |
33 | | integrationschemes
34 | | {
35 | | | U Euler;
36 | | }
37 |
38 | | sourceTerms
39 | | {
40 | | | schemes
41 | | | {
42 | | | | U semiImplicit 1;
43 | | | }
44 | | }
45 | }
46 |
47 | constantProperties
48 | {
49 | | parcelTypeId 1;
50 |
51 | | rhoMin 1e-15;
52 | | minParcelMass 1e-15;
53 |
54 | | rho 2100;
55 | | youngsModulus 1e8;
56 | | poissonsRatio 0.35;
57 | }

```

El modelo de inyección será manual, la posición de las partículas se encontrarán en el archivo “kinematicCloudPositions” y el tamaño de las partículas intervinientes serán de 0.001m



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

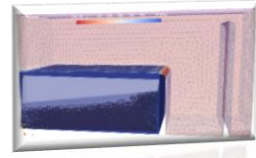
```
kinematicCloudProperties - Notepad2
File Edit View Settings ?
minParcelMass 1e-15;
rho0 2100;
youngsModulus 1e8;
poissonsRatio 0.35;
constantVolume false;
alphaMax 0.99;
}
}
subModels
{
particleForces
{
ErgunWenYuDrag
{
alphac alpha.air;
}
}
gravity;
}
}
injectionModels
{
modell
{
type manualInjection;
massTotal 0;
parcelBasisType fixed;
nParticle 1;
SOI 0;
positionsFile "kinematicCloudPositions";
U0 (0 0 0);
sizeDistribution
{
type fixedValue;
fixedValueDistribution
{
value 0.001;
}
}
}
}
}
}
dispersionModel none;
```

En el archivo “momentumTransport” podremos ver que la simulación será de tipo turbulento

```
momentumTransport.air - Notepad2
File Edit View Settings ?
----- C++ -----
Field | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
Operation | Website: https://openfoam.org
And | Version: 8
Manipulation |
-----
FoamFile
{
version 2.0;
format ascii;
class dictionary;
location "constant";
object turbulenceProperties.air;
}
// *****
simulationType turbulento;
// *****
```

En el archivo “transportProperties” se observa la densidad y viscosidad cinemática del aire, que es un fluido newtoniano

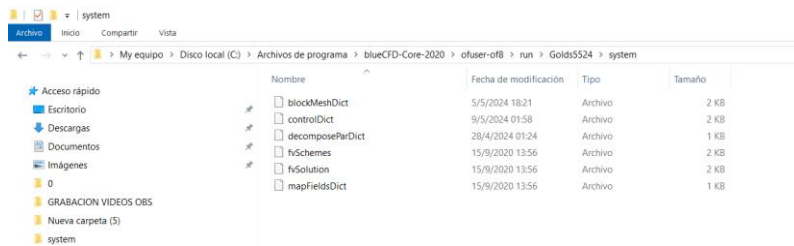




Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
transportProperties - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 /----- C++ -----\
2
3 *****
4 F i e l d      | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
5 O p e r a t i o n | Website: https://openfoam.org
6 A n d         | Version: 8
7 M a n i p u l a t i o n |
8 -----\
9 #FoamFile
10 {
11   version      2.0;
12   format       ascii;
13   class        dictionary;
14   location     "constant";
15   object       transportProperties;
16 }
17 // *****
18 continuousPhaseName air;
19
20 rho.air       1.2;
21
22 transportModel Newtonian;
23 nu            1e-05;
24
25 // *****
26
```

En la carpeta SYSTEM hay 6 archivos



En el archivos “blockMesh” en el cual se indica los límites y vértices de mi dominio computacional, como también la formación de los bloques y la partición de la malla en el eje x,y,z

```
* blockMeshDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
1 /----- C++ -----\
2
3 *****
4 F i e l d      | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
5 O p e r a t i o n | Website: https://openfoam.org
6 A n d         | Version: 8
7 M a n i p u l a t i o n |
8 -----\
9 #FoamFile
10 {
11   version      2.0;
12   format       ascii;
13   class        dictionary;
14   object       blockMeshDict;
15 }
16 // *****
17 convertToMeters 0.01;
18
19 vertices
20 (
21   (-10 -16 0)
22   ( 10 -16 0)
23   ( 10 16 0)
24   (-10 16 0)
25   (-10 -16 70)
26   ( 10 -16 70)
27   ( 10 16 70)
28   (-10 16 70)
29 );
30
31 blocks
32 (
33   // hex (0 1 2 3 4 5 6 7) (1 15 45) simpleGrading (1 1 1)
34   hex (0 1 2 3 4 5 6 7) (30 30 90) simpleGrading (1 1 1)
35 );
36
37 edges
38 (
39 );
40
41 boundary
42 (
43   top
44   {
45     type wall;
46   }
47   bottom
48   {
49     type wall;
50     faces
51     (
52       (0 1 5 4)
53       (3 2 6 7)
54     );
55   }
56   walls
57   {
58     type wall;
59     faces
60     (
61       (0 1 5 4)
62       (3 2 6 7)
63     );
64   }
65   frontAndBack
66   {
67     type symmetry;
68     faces
69     (
70       (0 1 2 3)
71       (4 5 6 7)
72     );
73   }
74 );
75 // *****
76
```



En el archivo “controlDict” se puede apreciar el solver DPMFoam “DISCRET PARTICUL MODELING” el tiempo inicial sera de 0 segundos, la modelacion terminara a las 180seg, el paso del tiempo sera de 2×10^{-5} seg, se guardara informacion cada 0.001seg

```
controlDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
-----
Field      | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
Operation  | Website: https://openfoam.org
And        | Version: 8
Manipulation |
-----
FoamFile
{
  version      2.0;
  format       ascii;
  class        dictionary;
  location     "system";
  object       controlDict;
}
// *****

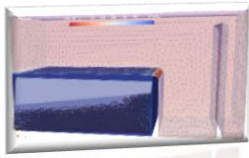
application      DPMFoam;
startFrom        latestTime;
startTime        0;
stopAt           endTime;
endTime          180;
deltaT           2e-5;
writeControl     runtime;
writeInterval    0.001;
purgeWrite       0;
writeFormat      binary;
writePrecision   6;
writeCompression off;
timeFormat       general;
timePrecision    6;
runtimeModifiable yes;
```

En el archivo “decomposeParDict” las simulaciones de partículas generalmente toman mucho tiempo, por esto es recomendable realizar una simulación en paralelo para poder ahorrar tiempo computacional, optimizando los recursos de los núcleos del ordenador.

Se puede observar que la simulación se realizó con 4 núcleos físicos, lo cual genero un tiempo total de modelación de 609.608seg, con un rendimiento del computador de aproximadamente 75%. Se debe tener en cuenta cuando se realizan las simulaciones en paralelo, cada núcleo del procesador va a ser el que realicen el cálculo en un subdominio del dominio general.

```
decomposeParDict - Notepad2
File Edit View Settings ?
-----
Field      | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
Operation  | Website: https://openfoam.org
And        | Version: 8
Manipulation |
-----
FoamFile
{
  version      2.0;
  format       ascii;
  class        dictionary;
  location     "system";
  object       decomposeParDict;
}
// *****

numberOfSubdomains 4;
method              simple;
simpleCoeffs
{
  n                  (2 2 1);
  delta              0.001;
}
// *****
```



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

Una vez realizada las modificaciones particulares para la simulación en curso , se ingresara al terminar buscando la carpeta Golds5524

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw-w64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN/Golds5524
```

Con el comando lista “ls” podremos ver el contenido

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw-w64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN/Golds5524

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ ls
```

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw-w64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN/Golds5524

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ ls
0 constant system

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$
```

Se procedera a generar la malla con el comando “blockMesh”

```
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw-w64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 -
$ cd $FOAM_RUN/Golds5524

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ ls
0 constant system

SoTe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ blockMesh
```

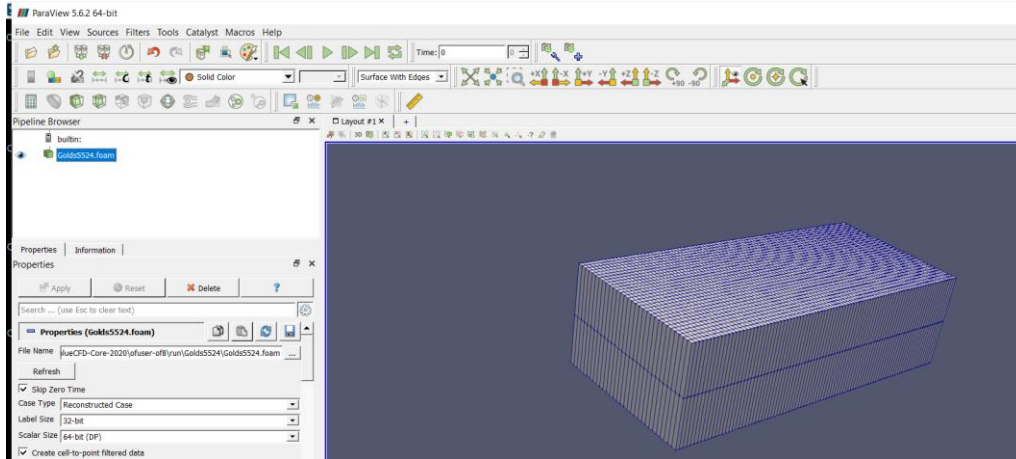
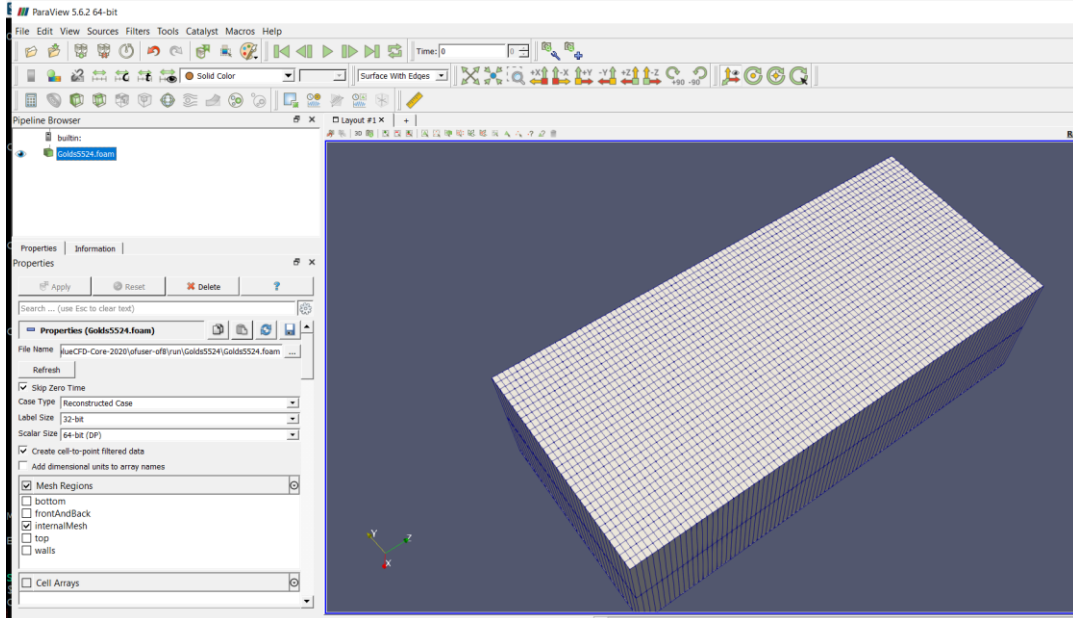
Podemos observar que el programa termino el mallado

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Gold5524
Creating block edges
No non-planar block faces defined
Creating topology blocks
Creating topology patches
Creating block mesh topology
Check topology
Basic statistics
  Number of internal faces : 0
  Number of boundary faces : 6
  Number of defined boundary faces : 6
  Number of undefined boundary faces : 0
  Checking patch -> block consistency
Creating block offsets
Creating merge list .
Creating polyMesh from blockMesh
Creating patches
Creating cells
Creating points with scale 0.01
Block 0 cell size :
  i : 0.1
  j : 0.0106667
  k : 0.00777778 .. 0.00777778
There are no merge patch pairs edges
writing polyMesh
-----
Mesh Information
-----
boundingBox: (-0.1 -0.16 0) (0.1 0.16 0.7)
nPoints: 8463
nCells: 5400
nFaces: 19140
nInternalFaces: 13260
-----
Patches
-----
patch 0 (start: 13260 size: 2700) name: top
patch 1 (start: 15960 size: 2700) name: bottom
patch 2 (start: 18660 size: 360) name: walls
patch 3 (start: 19020 size: 120) name: frontAndBack
End
```

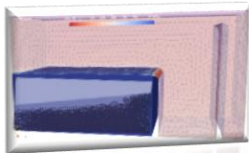
Para poder garantizar que el mallado se realizó correctamente utilizamos el comando `checkMesh`, y observamos que todo está con “ok” garantizando que el mallado está bien realizado. Podemos verlo a través de `paraView`

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Gold5524
face zones: 0
cell zones: 0
Overall number of cells of each type:
hexahedra: 5400
prisms: 0
wedges: 0
pyramids: 0
tet wedges: 0
tetrahedra: 0
polyhedra: 0
Checking topology...
Boundary definition OK.
Cell to face addressing OK.
Point usage OK.
Upper triangular ordering OK.
Face vertices OK.
Number of regions: 1 (OK).
Checking patch topology for multiply connected surfaces...
Patch      Faces   Points  Surface topology
top        2700   2821   ok (non-closed singly connected)
bottom     2700   2821   ok (non-closed singly connected)
walls      360    546    ok (non-closed singly connected)
frontAndBack 120    186    ok (non-closed singly connected)
Checking geometry...
Overall domain bounding box (-0.1 -0.16 0) (0.1 0.16 0.7)
Mesh has 3 geometric (non-empty/wedge) directions (1 1 1)
Mesh has 3 solution (non-empty) directions (1 1 1)
Boundary openness (6.08375e-16 -2.16334e-16 6.07964e-18) OK.
Max cell openness = 2.43945e-16 OK.
Max aspect ratio = 12.8571 OK.
Minimum face area = 8.2963e-05. Maximum face area = 0.00106667. Face area magnitudes OK.
Min volume = 8.2963e-06. Max volume = 8.2963e-06. Total volume = 0.0448. Cell volumes OK.
Mesh non-orthogonality Max: 0 average: 0
Non-orthogonality check OK.
Face pyramids OK.
Max skewness = 5.58662e-14 OK.
Coupled point location match (average 0) OK.
Mesh OK.
End
```

Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



Ahora se procederá a descomponer el dominio computacional en 4 partes iguales, debido a que la simulación en paralelo se realizará para 4 núcleos. Utilizando el comando “decomposePar”, se



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

crearan 4 carpetas donde cada una representara un nucleo del procesador

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Gold5524
hexahedra: 5400
prisms: 0
wedges: 0
pyramids: 0
tet wedges: 0
tetrahedra: 0
polyhedra: 0

Checking topology...
Boundary definition OK.
Cell to face addressing OK.
Point usage OK.
Upper triangular ordering OK.
Face vertices OK.
Number of regions: 1 (OK).

Checking patch topology for multiply connected surfaces...
Patch      Faces  Points  Surface topology
top        2700   2821   ok (non-closed singly connected)
bottom    2700   2821   ok (non-closed singly connected)
walls      360    546    ok (non-closed singly connected)
frontAndBack 120    186    ok (non-closed singly connected)

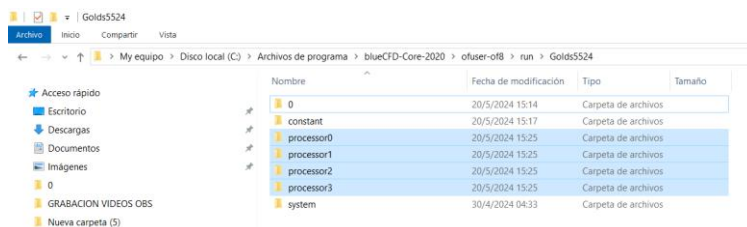
Checking geometry...
Overall domain bounding box (-0.1 -0.16 0) (0.1 0.16 0.7)
Mesh has 3 geometric (non-empty/wedge) directions (1 1 1)
Mesh has 3 solution (non-empty) directions (1 1 1)
Boundary openness (6.08375e-16 -2.16334e-16 6.07964e-18) OK.
Max cell openness = 2.43945e-16 OK.
Max aspect ratio = 12.8571 OK.
Minimum face area = 8.2963e-05. Maximum face area = 0.00106667. Face area magnitudes OK.
Min volume = 8.2963e-06. Max volume = 8.2963e-06. Total volume = 0.0448. Cell volumes OK.
Mesh non-orthogonality Max: 0 average: 0
Non-orthogonality check OK.
Face pyramids OK.
Max skewness = 5.58662e-14 OK.
Coupled point location match (average 0) OK.

Mesh OK.

End

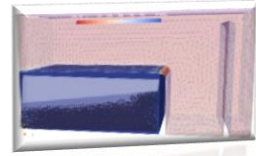
sole@MONTIVEROBAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Gold5524
$ paraFoam
Created temporary 'Gold5524.foam'

sole@MONTIVEROBAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Gold5524
$ decomposePar
```



Para comenza la simulacion en paralelo utilizamos el comando “mpirun -np 4 DPMFoam parallel”





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
Processor 0
  Number of cells = 1350
  Number of faces shared with processor 1 = 1350
  Number of faces shared with processor 2 = 90
  Number of processor patches = 2
  Number of processor faces = 1440
  Number of boundary faces = 1470
Processor 1
  Number of cells = 1350
  Number of faces shared with processor 0 = 1350
  Number of faces shared with processor 3 = 90
  Number of processor patches = 2
  Number of processor faces = 1440
  Number of boundary faces = 1470
Processor 2
  Number of cells = 1350
  Number of faces shared with processor 0 = 90
  Number of faces shared with processor 3 = 1350
  Number of processor patches = 2
  Number of processor faces = 1440
  Number of boundary faces = 1470
Processor 3
  Number of cells = 1350
  Number of faces shared with processor 1 = 90
  Number of faces shared with processor 2 = 1350
  Number of processor patches = 2
  Number of processor faces = 1440
  Number of boundary faces = 1470
Number of processor faces = 2880
Max number of cells = 1350 (0% above average 1350)
Max number of processor patches = 2 (0% above average 2)
Max number of faces between processors = 1440 (0% above average 1440)
Time = 0
Processor 0: field transfer
Processor 1: field transfer
Processor 2: field transfer
Processor 3: field transfer
End
SoTe@MONTIVEROBASZ MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ mpirun -np 4 DPMFoam -parallel
```

Esta simulacion comenzara a realizarse y al finalizar se podra observar en cada carpeta "Processor" las carpetas del tiempo.

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
ations 0
GAMG: Solving for p, Initial residual = 5.81621e-05, Final residual = 6.06562e-07, No Iterations 4
time step continuity errors : sum local = 2.91409e-13, global = -8.90976e-14, cumulative = 2.23215e-06
GAMG: Solving for p, Initial residual = 2.03933e-05, Final residual = 8.47131e-07, No Iterations 3
time step continuity errors : sum local = 4.06986e-13, global = 2.74849e-14, cumulative = 2.23215e-06
ExecutionTime = 609585 s  ClockTime = 609585 s

Courant Number mean: 0.00371349 max: 0.00865575
Time = 1.79994

Evolving kinematicCloud

Solving 3-D cloud kinematicCloud
  5 move-collide subCycles
Cloud: kinematicCloud
  Current number of parcels = 24664
  Current mass in system = 0.260967
  Linear momentum = (3.93848e-07 -1.47528e-06 -7.20375e-06)
  [Linear momentum] = 7.3638e-06
  Linear kinetic energy = 5.54437e-08
  model:
    number of parcels added = 24664
    mass introduced = 0.260967
  Parcel fate (number, mass) : patch top
    - escape = 0, 0
    - stick = 0, 0
  Parcel fate (number, mass) : patch bottom
    - escape = 0, 0
    - stick = 0, 0
  Parcel fate (number, mass) : patch walls
    - escape = 0, 0
    - stick = 0, 0
  Parcel fate (number, mass) : patch FrontAndBack
    - escape = 0, 0
    - stick = 0, 0
  Rotational kinetic energy = 7.74061e-06

smoothSolver: Solving for U.airx, Initial residual = 8.01199e-06, Final residual = 8.01199e-06, No Iterations 0
smoothSolver: Solving for U.airy, Initial residual = 4.56013e-05, Final residual = 3.29815e-09, No Iterations 1
smoothSolver: Solving for U.airz, Initial residual = 4.12355e-06, Final residual = 4.12355e-06, No Iterations 0
GAMG: Solving for p, Initial residual = 5.73147e-05, Final residual = 6.05545e-07, No Iterations 4
time step continuity errors : sum local = 2.90922e-13, global = -8.80263e-14, cumulative = 2.23215e-06
GAMG: Solving for p, Initial residual = 2.03927e-05, Final residual = 8.46901e-07, No Iterations 3
time step continuity errors : sum local = 4.06876e-13, global = 2.66452e-14, cumulative = 2.23215e-06
ExecutionTime = 609591 s  ClockTime = 609591 s
```



```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
Courant Number mean: 0.00371351 max: 0.00865582
Time = 1.8
Evolving kinematicCloud
Solving 3-D cloud kinematicCloud
5 move-collide subcycles
Cloud: kinematicCloud
Current number of parcels = 24664
Current mass in system = 0.260967
Linear momentum = (3.92799e-07 -1.4665e-06 -7.60705e-06)
[Linear momentum] = 7.75707e-06
Linear kinetic energy = 5.55336e-08
model1:
number of parcels added = 24664
mass introduced = 0.260967
Parcel fate (number, mass) : patch top
- escape = 0, 0
- stick = 0, 0
Parcel fate (number, mass) : patch bottom
- escape = 0, 0
- stick = 0, 0
Parcel fate (number, mass) : patch walls
- escape = 0, 0
- stick = 0, 0
Parcel fate (number, mass) : patch FrontAndBack
- escape = 0, 0
- stick = 0, 0
Rotational kinetic energy = 7.74052e-06
smoothSolver: Solving for U.airx, Initial residual = 8.01225e-06, Final residual = 8.01225e-06, No It
erations 0
smoothSolver: Solving for U.airy, Initial residual = 4.55636e-05, Final residual = 3.29794e-09, No It
erations 1
smoothSolver: Solving for U.airz, Initial residual = 4.12171e-06, Final residual = 4.12171e-06, No It
erations 0
GAMG: Solving for p, Initial residual = 5.08586e-05, Final residual = 6.3013e-07, No Iterations 4
time step continuity errors : sum local = 3.02735e-13, global = -8.58261e-14, cumulative = 2.23215e-06
GAMG: Solving for p, Initial residual = 2.03845e-05, Final residual = 8.44724e-07, No Iterations 3
time step continuity errors : sum local = 4.05834e-13, global = 2.54555e-14, cumulative = 2.23215e-06
ExecutionTime = 609609 s ClockTime = 609608 s
End
Finalising parallel run
SoI@MONTIVERO MAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$
```

A continuación, se unirá toda la información dispersada en cada núcleo del procesador, para poder recomponerla en un archive dentro de la carpeta “Golds5524”

Si la cantidad de núcleo es de 4 tomara más tiempo la modelación en este caso la modelación definitiva tardo 609.608seg lo que equivale a 7 días y 55min

Se puede observar las carpetas de cada procesador y nos encontramos con los archivos que contiene la información solo de este procesador, de los pasos de tiempo desde cero a 180seg, esta información se encuentra a cada subdominio en el cual fue dividido el dominio computacional.

Para poder unir la información y que sea leída en paraview se deberá utilizar el comando “reconstrucPar”


```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
Courant Number mean: 0.00371351 max: 0.00865582
Time = 1.8

Evolving kinematicCloud

Solving 3-D cloud kinematicCloud
5 move-collide subCycles
Cloud: kinematicCloud
Current number of parcels = 24664
Current mass in system = 0.260967
Linear momentum = (3.92799e-07 -1.4665e-06 -7.60705e-06)
[Linear momentum] = 7.75707e-06
Linear kinetic energy = 5.55936e-08
model:
  number of parcels added = 24664
  mass introduced = 0.260967
  Parcel fate (number, mass) : patch top
  - escape = 0, 0
  - stick = 0, 0
  Parcel fate (number, mass) : patch bottom
  - escape = 0, 0
  - stick = 0, 0
  Parcel fate (number, mass) : patch walls
  - escape = 0, 0
  - stick = 0, 0
  Parcel fate (number, mass) : patch frontAndBack
  - escape = 0, 0
  - stick = 0, 0
  Rotational kinetic energy = 7.74052e-06

smoothSolver: Solving for U.airx, Initial residual = 8.01225e-06, Final residual = 8.01225e-06, No Iterations 0
smoothSolver: Solving for U.airy, Initial residual = 4.55636e-05, Final residual = 3.29794e-09, No Iterations 1
smoothSolver: Solving for U.airz, Initial residual = 4.12171e-06, Final residual = 4.12171e-06, No Iterations 0
GAMG: Solving for p, Initial residual = 5.08586e-05, Final residual = 6.3013e-07, No Iterations 4
time step continuity errors : sum local = 3.02735e-13, global = -8.58261e-14, cumulative = 2.23215e-06
GAMG: Solving for p, Initial residual = 2.03845e-05, Final residual = 8.44724e-07, No Iterations 3
time step continuity errors : sum local = 4.05834e-13, global = 2.54555e-14, cumulative = 2.23215e-06
ExecutionTime = 609609 s ClockTime = 609608 s

End

Finalising parallel run
sole@MONTIVEROBAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
$ reconstructPar
```

Se dejara correr el programa.

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
Reconstructing point fields
No point fields

Reconstructing lagrangian fields for cloud kinematicCloud

Reconstructing lagrangian labelFields
  origProcId
  origId
  typeId
  active

Reconstructing lagrangian labelFieldCompactFields
  collisionRecordsPairOrigIdOfOther
  collisionRecordsPairAccessed
  collisionRecordswallAccessed
  collisionRecordsPairOrigProcOfOther

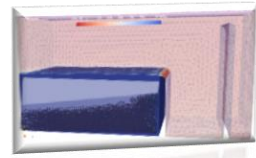
Reconstructing lagrangian scalarFields
  d
  dTarget
  nParticle
  rho
  age
  tTurb

Reconstructing lagrangian vectorFields
  UTurb
  angularMomentum
  U
  f
  torque

Reconstructing lagrangian vectorFieldCompactFields
  collisionRecordsPairData
  collisionRecordswallPre1
  collisionRecordswallData

End

sole@MONTIVEROBAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
$
```



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
Setting environment for OpenFOAM 8 mingw64 Double Precision (of8-64), using MSMP171 - please wait...
Environment is now ready. Notes:
- You can change between installed versions by running: ofmenu
- You can change to other predefined versions by running: ofmenuNew

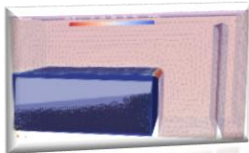
SoIe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~
$ cd $FOAM_RUN/Golds5524

SoIe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ ls
0          0.01       0.1        0.02       0.2        0.03       0.3        0.04       0.4        0.05       0.5        0.06
0.6        0.07       0.7        0.08       0.8        0.09       0.9        0.11       0.12       0.13       0.14       0.15
0.16       0.17       0.18       0.19       0.21       0.22       0.23       0.24       0.25       0.26       0.27       0.28
0.29       0.31       0.32       0.33       0.34       0.35       0.36       0.37       0.38       0.39       0.41       0.42
0.43       0.44       0.45       0.46       0.47       0.48       0.49       0.51       0.52       0.53       0.54       0.55
0.56       0.57       0.58       0.59       0.61       0.62       0.63       0.64       0.65       0.66       0.67       0.68
0.69       0.71       0.72       0.73       0.74       0.75       0.76       0.77       0.78       0.79       0.81       0.82
0.83       0.84       0.85       0.86       0.87       0.88       0.89       0.91       0.92       0.93       0.94       0.95
0.96       0.97       0.98       0.99       1         1.01       1.1        1.02       1.2        1.03       1.3        1.04
1.4        1.05       1.5        1.06       1.6        1.07       1.7        1.08       1.8        1.09       1.11       1.12

SoIe@MONTIVEROMAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Golds5524
$ ls
0          0.01       0.1        0.02       0.2        0.03       0.3        0.04       0.4        0.05       0.5        0.06       processor0
0.01       0.08       0.15       0.22       0.29       0.36       0.43       0.5       0.57       0.64       0.71       0.78       0.85       0.92       0.99       1.06       1.13       1.2       1.27       1.34       1.41       1.48       1.55       1.62       1.69       1.76       processor1
0.02       0.09       0.16       0.23       0.3       0.37       0.44       0.51       0.58       0.65       0.72       0.79       0.86       0.93       1       1.07       1.14       1.21       1.28       1.35       1.42       1.49       1.56       1.63       1.7       1.77       processor2
0.03       0.1       0.17       0.24       0.31       0.38       0.45       0.52       0.59       0.66       0.73       0.8       0.87       0.94       1.01       1.08       1.15       1.22       1.29       1.36       1.43       1.5       1.57       1.64       1.71       1.78       processor3
0.04       0.11       0.18       0.25       0.32       0.39       0.46       0.53       0.6       0.67       0.74       0.81       0.88       0.95       1.02       1.09       1.16       1.23       1.3       1.37       1.44       1.51       1.58       1.65       1.72       1.79       system
0.05       0.12       0.19       0.26       0.33       0.4       0.47       0.54       0.61       0.68       0.75       0.82       0.89       0.96       1.03       1.1       1.17       1.24       1.31       1.38       1.45       1.52       1.59       1.66       1.73       1.8       VTK
0.06       0.13       0.2       0.27       0.34       0.41       0.48       0.55       0.62       0.69       0.76       0.83       0.9       0.97       1.04       1.11       1.18       1.25       1.32       1.39       1.46       1.53       1.6       1.67       1.74       constant
$
```

Luego de que el proceso ha terminado se puede observar que todas las carpetas con los tiempos dentro de la carpeta "Golds5524", antes se encontraban contenidos dentro de cada procesador con lo cual podemos visualizar los resultados, para ello nos dirigimos al terminar y con el comando "foamToVTK" Con ellos podemos observar las partículas, se debe esperar que se creen todas las partículas basadas en la carpeta "kinematicCloud".





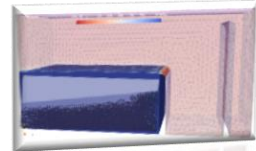
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Go1ds5524
Reconstructing point fields
No point fields
Reconstructing lagrangian fields for cloud kinematicCloud
Reconstructing lagrangian labelFields
  origProcId
  origId
  typeId
  active
Reconstructing lagrangian labelFieldCompactFields
  collisionRecordsPairOrigIdOfOther
  collisionRecordsPairAccessed
  collisionRecordsWallAccessed
  collisionRecordsPairOrigProcOfOther
Reconstructing lagrangian scalarFields
  d
  dTarget
  nParticle
  rho
  age
  tTurb
Reconstructing lagrangian vectorFields
  UTurb
  angularMomentum
  U
  f
  torque
Reconstructing lagrangian vectorFieldCompactFields
  collisionRecordsPairData
  collisionRecordsWallPre1
  collisionRecordsWallData
End
Soledad@MONTIVERO MAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Go1ds5524
$ foamToVTK
```

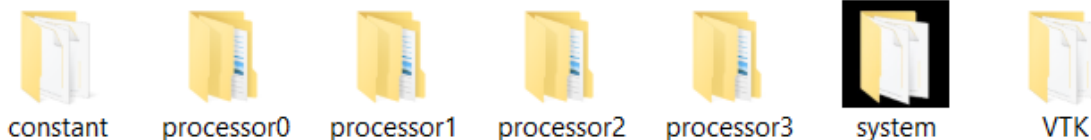
```
~/blueCFD/ofuser-of8/run/Go1ds5524
  UTurb
  angularMomentum
  U
  f
  torque
Reconstructing lagrangian vectorFieldCompactFields
  collisionRecordsPairData
  collisionRecordsWallPre1
  collisionRecordsWallData
End
Soledad@MONTIVERO MAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/Go1ds5524
$ foamToVTK
-----
Field      OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
Operation  Website: https://openfoam.org
And        Version: 8
Manipulation
-----
Windows 32 and 64 bit porting by blueCAPE: http://www.bluecape.com.pt
Based on Windows porting (2.0.x v4) by Synscape: http://www.synscape.com
Build : 8-53cd1468e263
Exec   : C:/PROGRA-1/BLUECF-1/OpenFOAM-8/platforms/mingw_w64gccDPInt32opt/bin/foamToVTK.exe
Date   : May 20 2024
Time   : 13:28:30
Host   : "MONTIVERO MAS2"
PID    : 18632
P/O    : uncollated
Case   : C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/Go1ds5524
nProcs : 1
SigFpe : Enabling floating point exception trapping (FOAM_SIGFPE).
fileModificationChecking : Monitoring run-time modified files using timeStampMaster (fileModificationSkew 10)
allowSystemOperations : Allowing user-supplied system call operations
// *****
Create time
Create mesh for time = 0
At time: 0.01 detected cloud directory : "kinematicCloud"
```

Al finalizar se creará una carpeta "VTK", con los pasos de tiempo de cada partícula ubicada dentro del archivo kinematicCloud, una vez terminado abrimos el terminal con el comando paraview





Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



```

~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/walls/walls_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/frontAndBack/frontAndBack_89901.vtk"
surfScalarFields : phi.air
Lagrangian: "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/lagrangian/kinematicCloud/kinematicCloud_89901.vtk"
Labels : active origId typeId origProcId
Scalars : d rho dtarget nParticle age tUrb
Vectors : UTurb torque angularMomentum U f
Spherical tensors :
Sym tensors :
Tensors :
Time: 1.79
volScalarFields : mu.air alpha.air p rho.air
volVectorFields : U.air

Internal : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/GoId5524_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/top/top_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/bottom/bottom_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/walls/walls_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/frontAndBack/frontAndBack_89401.vtk"
surfScalarFields : phi.air
Lagrangian: "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/lagrangian/kinematicCloud/kinematicCloud_89401.vtk"
Labels : active origId typeId origProcId
Scalars : d rho dtarget nParticle age tUrb
Vectors : UTurb torque angularMomentum U f
Spherical tensors :
Sym tensors :
Tensors :
Time: 1.8
volScalarFields : mu.air alpha.air p rho.air
volVectorFields : U.air

Internal : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/GoId5524_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/top/top_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/bottom/bottom_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/walls/walls_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/frontAndBack/frontAndBack_89901.vtk"
surfScalarFields : phi.air
Lagrangian: "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/lagrangian/kinematicCloud/kinematicCloud_89901.vtk"
Labels : active origId typeId origProcId
Scalars : d rho dtarget nParticle age tUrb
Vectors : UTurb torque angularMomentum U f
Spherical tensors :
Sym tensors :
Tensors :
End

SoledadMONTIVERO MAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524

```

```

~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/walls/walls_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/frontAndBack/frontAndBack_89901.vtk"
surfScalarFields : phi.air
Lagrangian: "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/lagrangian/kinematicCloud/kinematicCloud_89901.vtk"
Labels : active origId typeId origProcId
Scalars : d rho dtarget nParticle age tUrb
Vectors : UTurb torque angularMomentum U f
Spherical tensors :
Sym tensors :
Tensors :
Time: 1.79
volScalarFields : mu.air alpha.air p rho.air
volVectorFields : U.air

Internal : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/GoId5524_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/top/top_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/bottom/bottom_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/walls/walls_89401.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/frontAndBack/frontAndBack_89401.vtk"
surfScalarFields : phi.air
Lagrangian: "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/lagrangian/kinematicCloud/kinematicCloud_89401.vtk"
Labels : active origId typeId origProcId
Scalars : d rho dtarget nParticle age tUrb
Vectors : UTurb torque angularMomentum U f
Spherical tensors :
Sym tensors :
Tensors :
Time: 1.8
volScalarFields : mu.air alpha.air p rho.air
volVectorFields : U.air

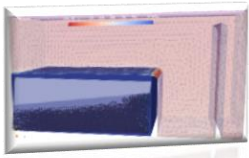
Internal : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/GoId5524_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/top/top_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/bottom/bottom_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/walls/walls_89901.vtk"
Patch : "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/frontAndBack/frontAndBack_89901.vtk"
surfScalarFields : phi.air
Lagrangian: "C:/PROGRA-1/BLUECF-1/ofuser-of8/run/GoId5524/VTK/lagrangian/kinematicCloud/kinematicCloud_89901.vtk"
Labels : active origId typeId origProcId
Scalars : d rho dtarget nParticle age tUrb
Vectors : UTurb torque angularMomentum U f
Spherical tensors :
Sym tensors :
Tensors :
End

SoledadMONTIVERO MAS2 MINGW64 OpenFOAM-8 ~/blueCFD/ofuser-of8/run/GoId5524
$ paraFoam

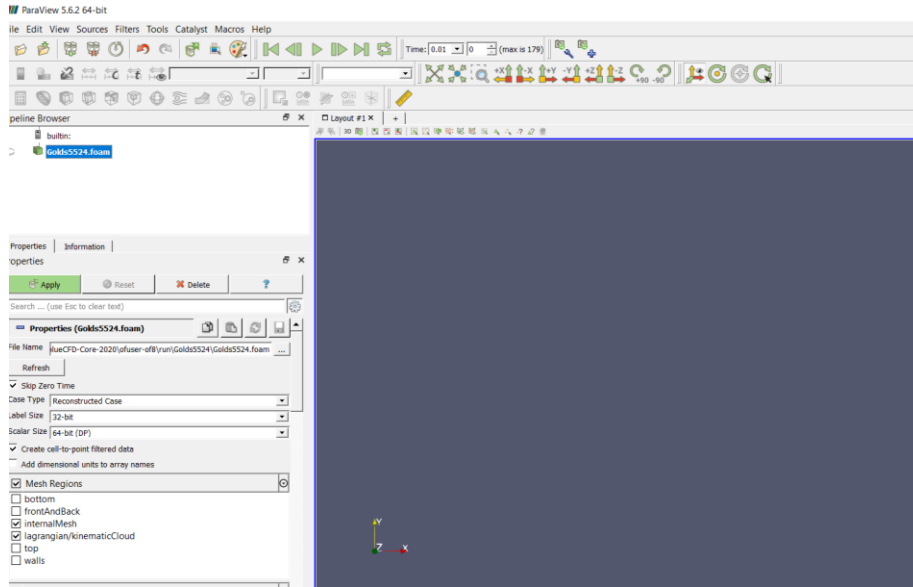
```

En paraView podremos visualizar las partículas

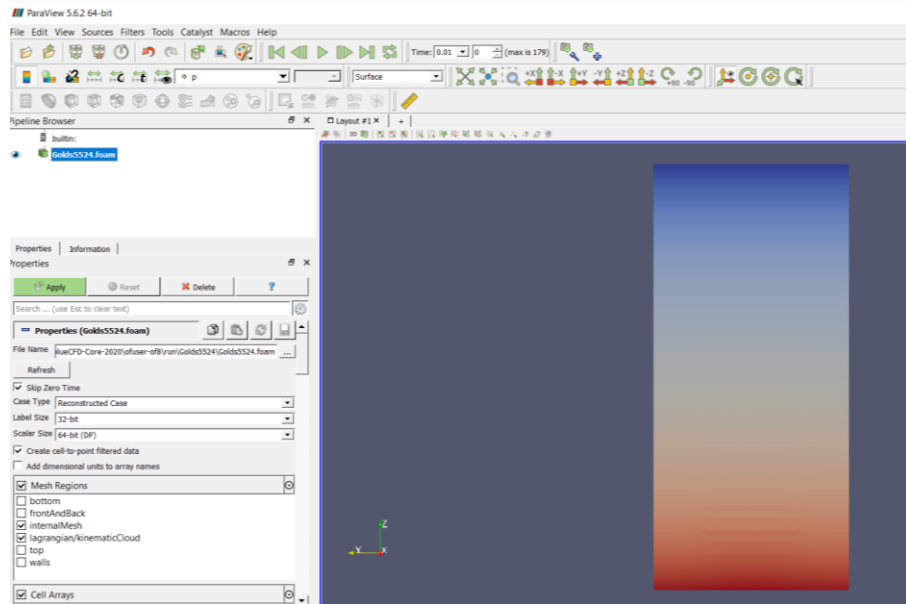


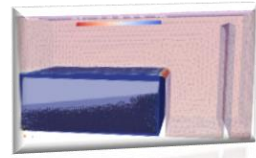


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

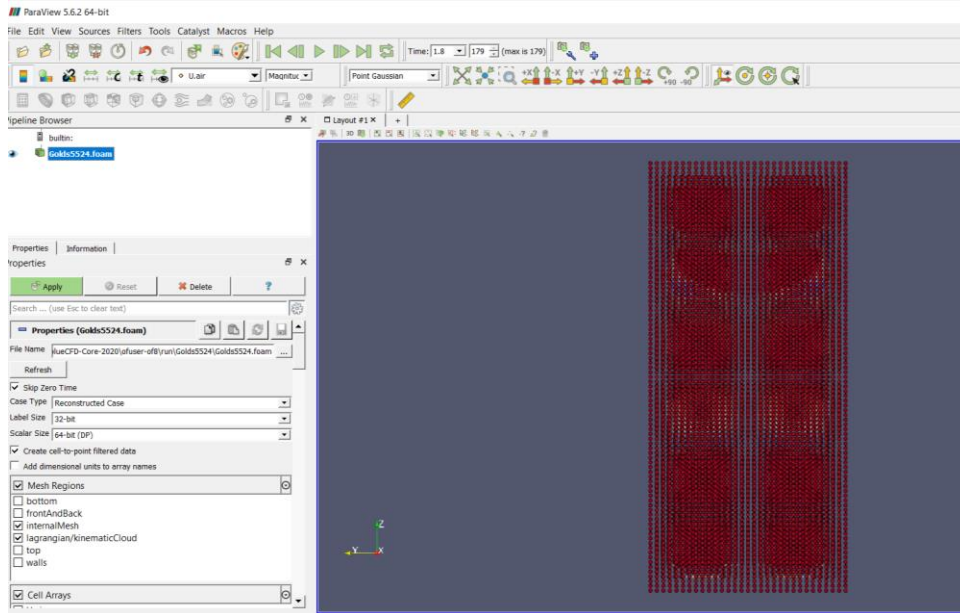


La primera vista se observara la presión en un eje de visualización X+, pero buscamos visualizar la velocidad

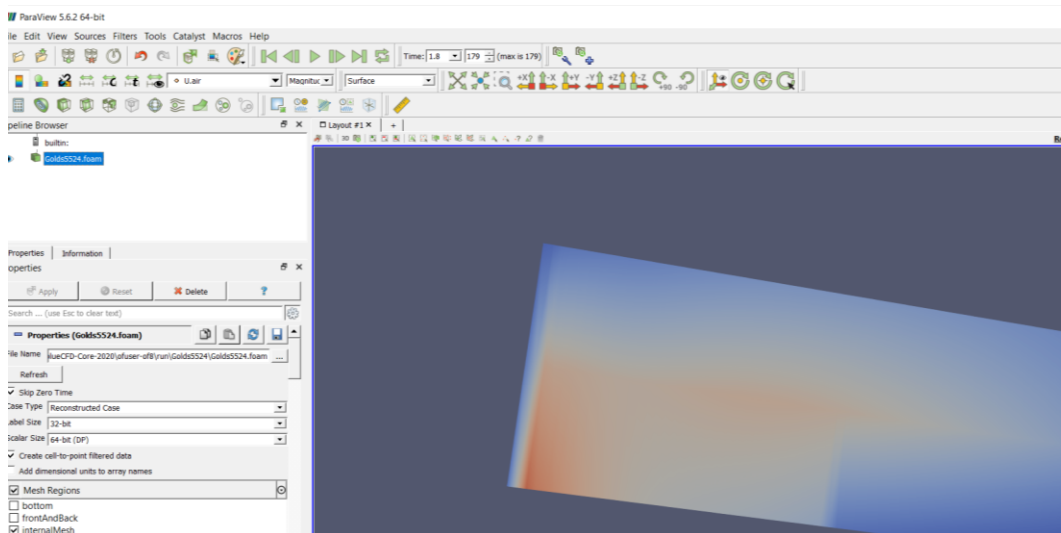




Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

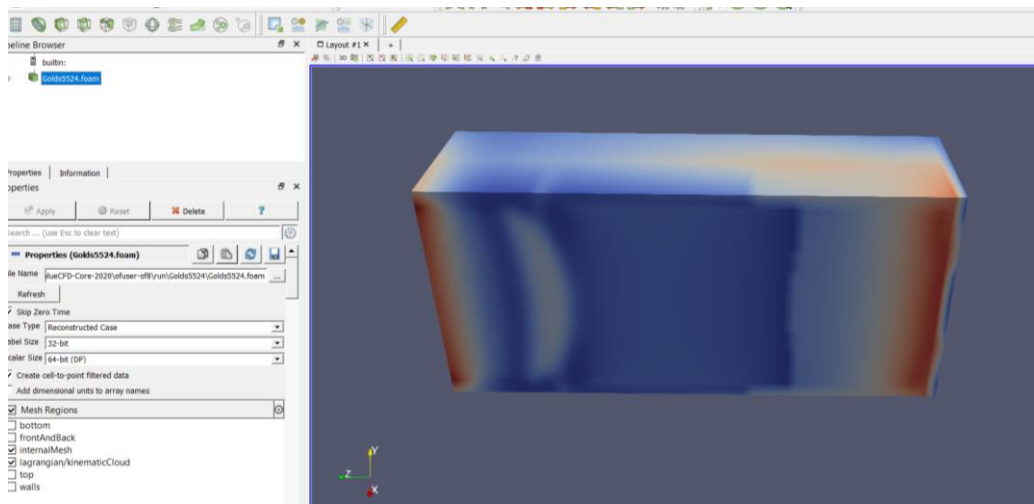
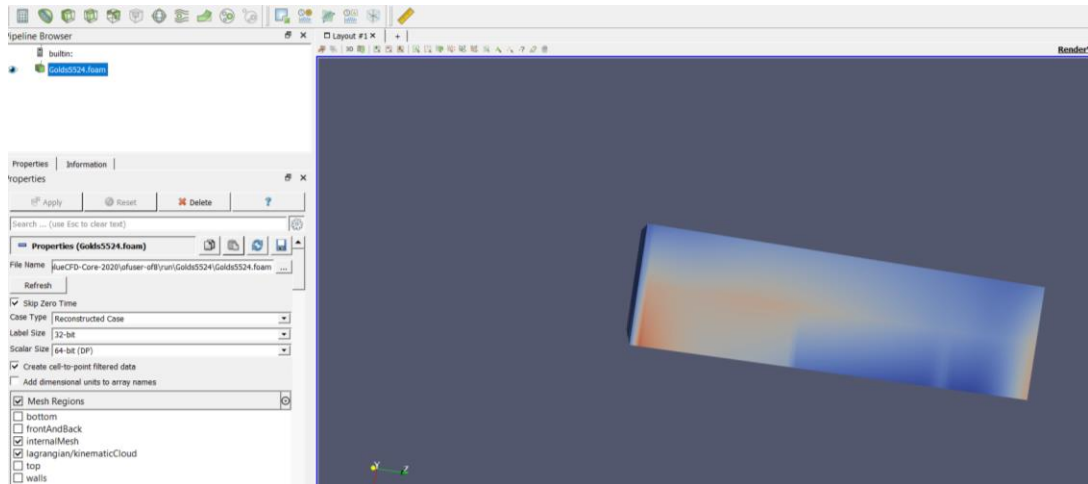


Se puede observar que, pasando el tiempo de modelación, todas las partículas se encuentran sobre la pantalla, generando que esta un segundo después se produzca salto de las partículas aguas abajo

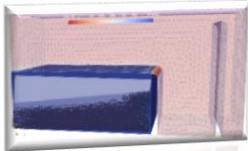


La siguiente imagen muestra en un extremo derecho el ingreso de las partículas, y al extremo izquierdo la acumulación de las partículas sobre la pantalla

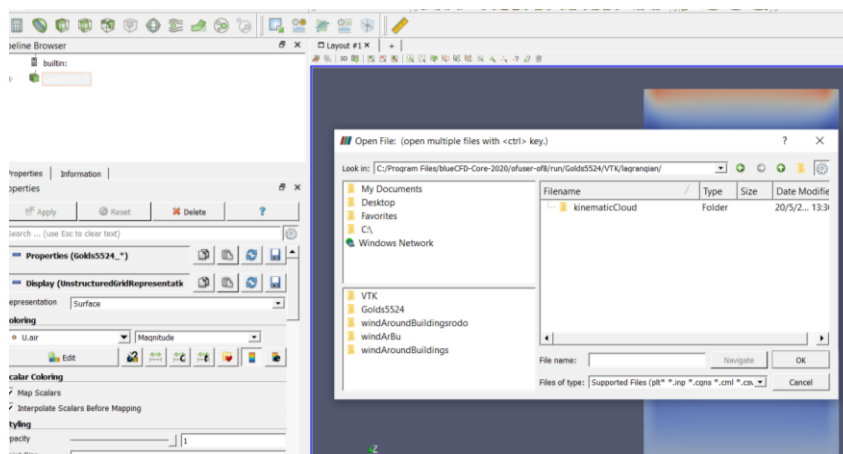
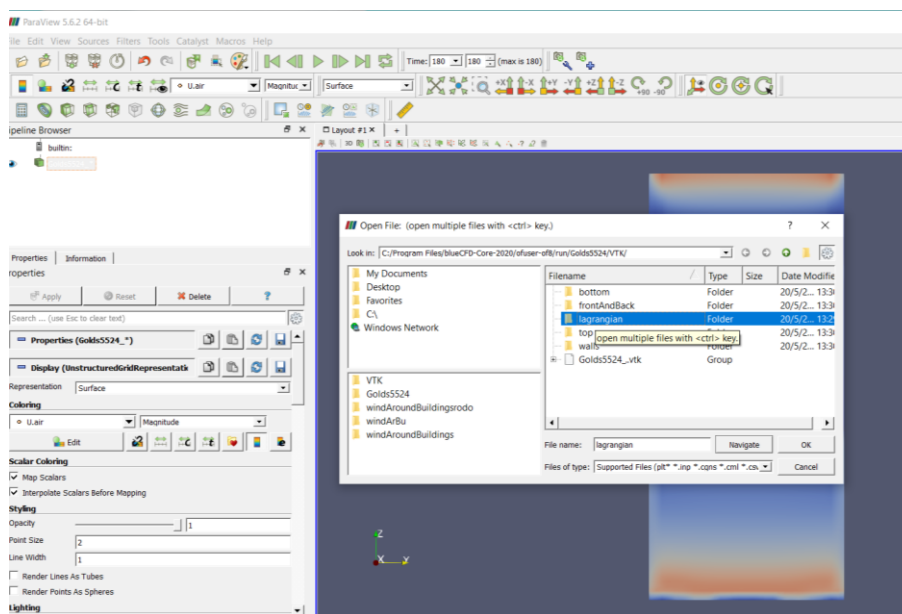
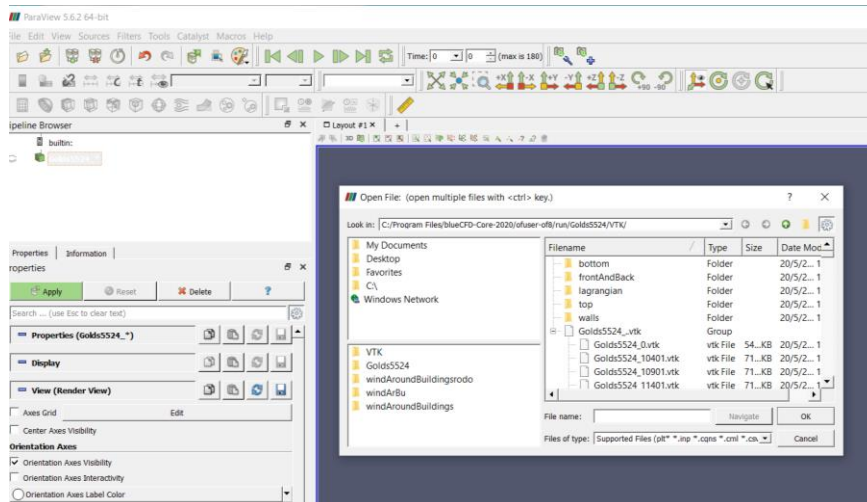
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Càmara Rompecarga CFD - OPEN FOAM



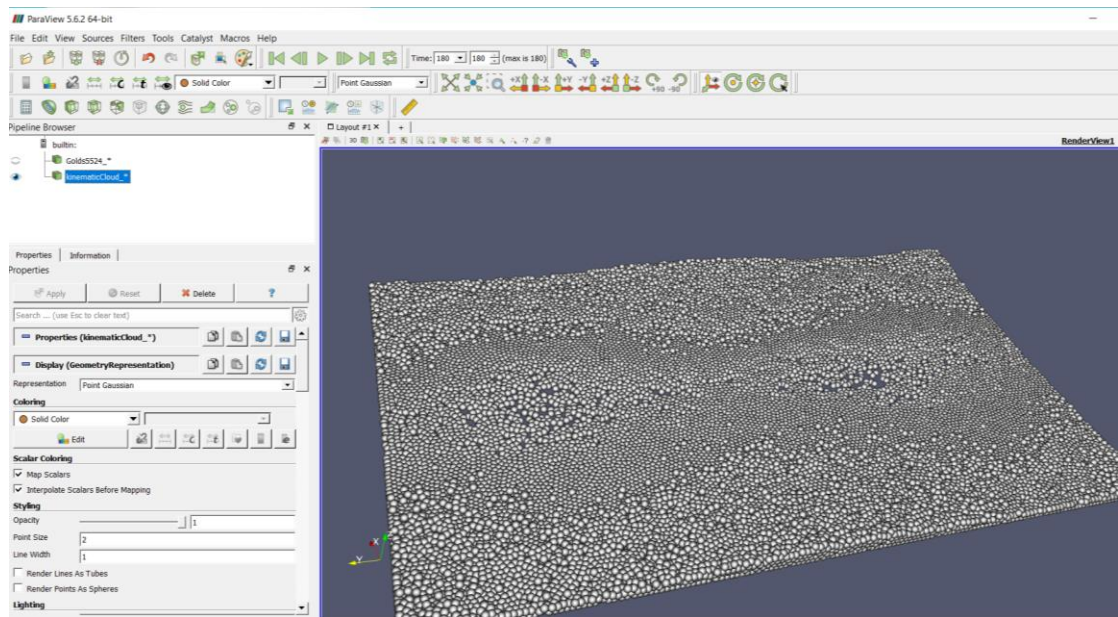
Para poder visualizar mejor las partículas, se deberá cargar el archivo de manera manual, en la carpeta VTK.



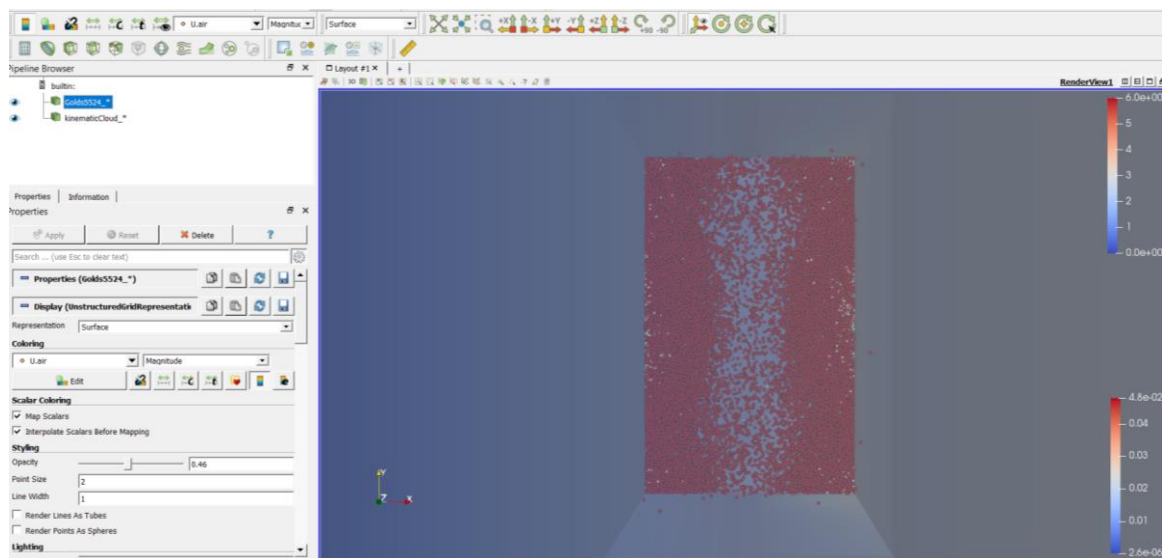
Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Càmara Rompecarga CFD - OPEN FOAM

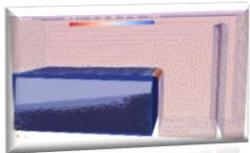


Dentro de esta carpeta estan la modelacion de las particulas en una nube de puntos con sus movimientos respectivos en los pasos de tiempo.



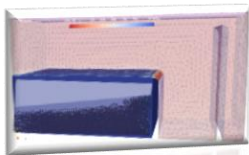
Se observa que las partículas producto de la velocidad con el flujo de agua, solo se acumularan a los bordes de la cámara y al centro estas se tienden a expandir





ANEXO III





ANEXO III

ESTRUCTURA METALICA:

RESULTADOS DE CALCULO CYPE 3D

1 DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

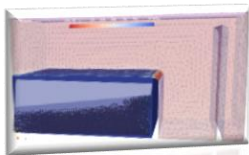
Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $Q_{k,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $Q_{k,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)



2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400

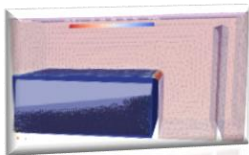
2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200



2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (ϕ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

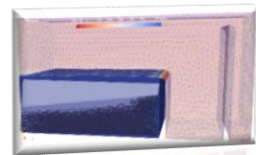
2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

ϕ_x , ϕ_y , ϕ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

ψ_x , ψ_y , ψ_z : Giros prescritos en ejes globales.



Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□ _x	□ _y	□ _z	□ _x	□ _y	□ _z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	3.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	3.200	1.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	2.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	2.800	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	2.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	2.400	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	2.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	2.000	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	1.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	1.600	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	1.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	1.200	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	0.800	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	0.400	1.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	1.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	3.200	1.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	0.000	1.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	3.200	1.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	0.000	1.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	3.200	0.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	0.000	0.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	3.200	0.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	0.000	0.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	3.200	0.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	0.000	0.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	0.000	1.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	3.200	1.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2.- Barras

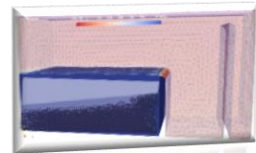
2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	ρ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	A36	2038736.0	0.300	815494.4	2548.4	0.000012	7.850

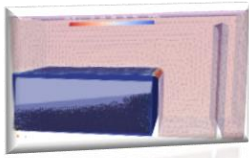
Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 ρ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	ν_{xy}	ν_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	A36	N1/N16	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N14/N12	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N10/N8	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N8/N6	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N6/N4	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N4/N2	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N2/N27	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N27/N25	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N25/N23	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N23/N21	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N21/N19	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
N19/N30	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.200	1.00	1.00	-	-		



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	\square_{xy}	\square_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N30/N3	N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N10/N11	N10/N11	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N12/N13	N12/N13	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N16/N17	N16/N17	IPE 120 (IPE)	1.900	0.70	0.70	-	-
		N18/N17	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N17/N15	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N15/N13	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N13/N11	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N11/N9	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N9/N7	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N7/N5	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N5/N3	N18/N3	IPE 140 (IPE)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N19	IPE 80 (IPE)	3.200	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N21	IPE 80 (IPE)	3.200	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	IPE 80 (IPE)	3.200	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	IPE 80 (IPE)	3.200	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	IPE 80 (IPE)	3.200	1.00	1.00	-	-
		N1/N28	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N26/N24	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N24/N22	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N22/N20	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.300	1.00	1.00	-	-
		N20/N29	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N29/N18	N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	0.200	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 80 (IPE)	3.200	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	\square_{xy}	\square_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> \square_{xy}: <i>Coefficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> \square_{xz}: <i>Coefficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i></p>									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N2/N3 y N1/N18
2	N4/N5, N6/N7, N8/N9, N10/N11, N12/N13, N14/N15 y N16/N17
3	N18/N3
4	N20/N19, N22/N21, N24/N23, N26/N25, N28/N27 y N29/N30

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	A36	1	L 100 x 65 x 7, (L)	11.20	4.06	6.51	112.50	37.58	1.81
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		4	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
<p><i>Notación:</i> <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>I_t: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i></p>									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	A36	N1/N2	L 100 x 65 x 7 (L)	3.200	0.004	28.13

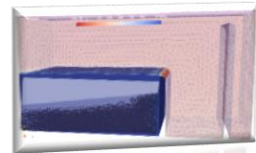
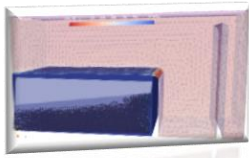


Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N3	L 100 x 65 x 7 (L)	1.900	0.002	16.70
		N4/N5	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N6/N7	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N8/N9	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N10/N11	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N12/N13	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N14/N15	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N16/N17	IPE 120 (IPE)	1.900	0.003	19.69
		N18/N3	IPE 140 (IPE)	3.200	0.005	41.20
		N20/N19	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N22/N21	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N24/N23	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N26/N25	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N28/N27	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19
		N1/N18	L 100 x 65 x 7 (L)	1.900	0.002	16.70
		N29/N30	IPE 80 (IPE)	3.200	0.002	19.19

*Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final*

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material			Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación	Serie		Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
		L	L 100 x 65 x 7	7.000	7.000		0.008	0.008		61.54			
							13.300			0.018			137.81
							3.200			0.005			41.20
							19.200			0.015			115.15
							35.700			0.037			294.16
	A36	IPE											



Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado						42.700			0.045			355.71

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
L	L 100 x 65 x 7	0.330	7.000	2.310
IPE	IPE 120	0.487	13.300	6.480
	IPE 140	0.563	3.200	1.800
	IPE 80	0.336	19.200	6.459
Total				17.049

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

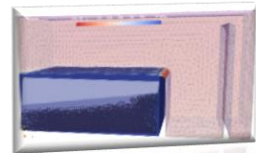
- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

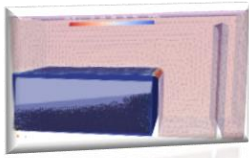
- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N16	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N12	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N8	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N6	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N2	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N27	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N30	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N3	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Triangular Izq.	1.000	-	0.000	1.900	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N5	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N3	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N19	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N21	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N28	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N24	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N22	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N29	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N18	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

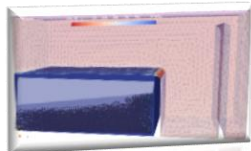
Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Hipótesis

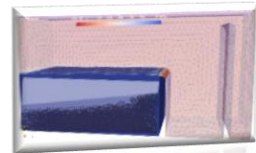
Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.009	0.012	-0.024	0.093	-0.033	0.567
N6	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.018	-0.001	-0.052	-0.018	-0.028	0.484
N8	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.025	-0.002	-0.072	-0.035	0.003	0.466
N10	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N11	Peso propio	0.030	-0.002	-0.076	-0.035	0.045	0.464
N12	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.031	-0.001	-0.062	-0.022	0.082	0.457
N14	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Peso propio	0.027	0.000	-0.037	-0.001	0.098	0.470
N16	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Peso propio	0.017	-0.011	-0.010	-0.077	0.079	0.565
N18	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N25	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N28	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N30	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.1.2.- Combinaciones

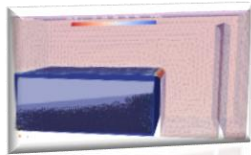
Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	PP	0.009	0.012	-0.024	0.093	-0.033	0.567
N6	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	PP	0.018	-0.001	-0.052	-0.018	-0.028	0.484
N8	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	PP	0.025	-0.002	-0.072	-0.035	0.003	0.466
N10	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	PP	0.030	-0.002	-0.076	-0.035	0.045	0.464



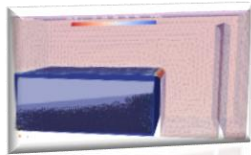
Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N12	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	PP	0.031	-0.001	-0.062	-0.022	0.082	0.457
N14	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	PP	0.027	0.000	-0.037	-0.001	0.098	0.470
N16	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	PP	0.017	-0.011	-0.010	-0.077	0.079	0.565
N18	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N25	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N28	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N30	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.1.3.- Envoltentes

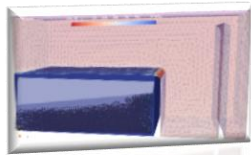
Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.009	0.012	-0.024	0.093	-0.033	0.567
		Valor máximo de la envolvente	0.009	0.012	-0.024	0.093	-0.033	0.567
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.018	-0.001	-0.052	-0.018	-0.028	0.484
		Valor máximo de la envolvente	0.018	-0.001	-0.052	-0.018	-0.028	0.484
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.025	-0.002	-0.072	-0.035	0.003	0.466
		Valor máximo de la envolvente	0.025	-0.002	-0.072	-0.035	0.003	0.466
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.030	-0.002	-0.076	-0.035	0.045	0.464
		Valor máximo de la envolvente	0.030	-0.002	-0.076	-0.035	0.045	0.464
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.031	-0.001	-0.062	-0.022	0.082	0.457
		Valor máximo de la envolvente	0.031	-0.001	-0.062	-0.022	0.082	0.457



Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.027	0.000	-0.037	-0.001	0.098	0.470
		Valor máximo de la envolvente	0.027	0.000	-0.037	-0.001	0.098	0.470
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.017	-0.011	-0.010	-0.077	0.079	0.565
		Valor máximo de la envolvente	0.017	-0.011	-0.010	-0.077	0.079	0.565
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.- Reacciones

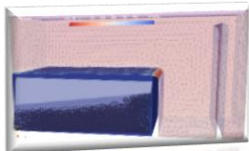
Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótesis

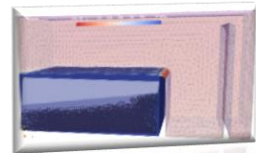
Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000



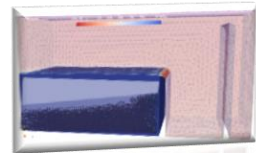
Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	-0.981	-0.203	0.122	-0.014	0.101	0.028
N4	Peso propio	-0.670	-0.089	0.025	0.017	-0.040	0.184
N6	Peso propio	-0.670	0.002	0.017	0.007	-0.040	0.183
N8	Peso propio	-0.669	0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
N10	Peso propio	-0.670	0.000	0.018	0.009	-0.040	0.183
N12	Peso propio	-0.670	-0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
N14	Peso propio	-0.670	-0.004	0.017	0.007	-0.040	0.183
N16	Peso propio	-0.670	0.094	0.007	-0.006	-0.040	0.184
N18	Peso propio	-0.981	0.199	-0.036	0.014	0.055	0.027
N19	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N20	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N21	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N22	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N23	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N24	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N25	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N26	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N27	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N28	Peso propio	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N29	Peso propio	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000
N30	Peso propio	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000

2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
		0.9·PP	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
		1.2·PP	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
		0.9·PP	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-1.373	-0.284	0.170	-0.020	0.142	0.039



Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.2·PP	-1.177	-0.243	0.146	-0.017	0.122	0.033
		0.9·PP	-0.883	-0.182	0.109	-0.013	0.091	0.025
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.981	-0.203	0.122	-0.014	0.101	0.028
	N4	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.938	-0.124	0.035	0.023	-0.056
		1.2·PP	-0.804	-0.106	0.030	0.020	-0.048	0.221
		0.9·PP	-0.603	-0.080	0.023	0.015	-0.036	0.165
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.670	-0.089	0.025	0.017	-0.040
N6	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.937	0.003	0.024	0.010	-0.056	0.257
		1.2·PP	-0.803	0.003	0.020	0.009	-0.048	0.220
		0.9·PP	-0.603	0.002	0.015	0.006	-0.036	0.165
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.670	0.002	0.017	0.007	-0.040
N8	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.937	0.004	0.025	0.011	-0.056	0.257
		1.2·PP	-0.803	0.003	0.021	0.010	-0.048	0.220
		0.9·PP	-0.603	0.002	0.016	0.007	-0.036	0.165
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.669	0.003	0.018	0.008	-0.040
N10	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.937	0.000	0.025	0.012	-0.056	0.257
		1.2·PP	-0.803	0.000	0.021	0.010	-0.048	0.220
		0.9·PP	-0.603	0.000	0.016	0.008	-0.036	0.165
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.670	0.000	0.018	0.009	-0.040
N12	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.937	-0.004	0.025	0.012	-0.056	0.257
		1.2·PP	-0.803	-0.004	0.021	0.010	-0.048	0.220
		0.9·PP	-0.603	-0.003	0.016	0.007	-0.036	0.165
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.670	-0.003	0.018	0.008	-0.040
N14	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.937	-0.005	0.024	0.010	-0.056	0.257
		1.2·PP	-0.804	-0.004	0.021	0.008	-0.048	0.220
		0.9·PP	-0.603	-0.003	0.015	0.006	-0.036	0.165
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.670	-0.004	0.017	0.007	-0.040
N16	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-0.939	0.131	0.009	-0.009	-0.056	0.257
		1.2·PP	-0.804	0.112	0.008	-0.007	-0.048	0.221
		0.9·PP	-0.603	0.084	0.006	-0.006	-0.036	0.166
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.670	0.094	0.007	-0.006	-0.040
N18	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	-1.373	0.279	-0.050	0.020	0.076	0.038
		1.2·PP	-1.177	0.239	-0.043	0.017	0.065	0.032
		0.9·PP	-0.883	0.179	-0.032	0.013	0.049	0.024
		Tensiones sobre el terreno	PP	-0.981	0.199	-0.036	0.014	0.055
N19	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	0.000	0.000	0.017	0.000	0.007	0.000
		1.2·PP	0.000	0.000	0.014	0.000	0.006	0.000



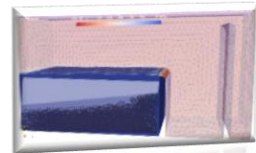
Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N20	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	-0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.014	0.000	-0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N21	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N22	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	-0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	-0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N24	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	-0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	-0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N25	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N26	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	-0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	-0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
N27	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N28	Hormigón en cimentaciones	1.4-PP	0.000	0.000	0.017	0.000	-0.007	0.000
		1.2-PP	0.000	0.000	0.015	0.000	-0.006	0.000
		0.9-PP	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N29	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.012	0.000	-0.005	0.000
	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	0.000	0.000	0.016	0.000	-0.007	0.000
		1.2·PP	0.000	0.000	0.014	0.000	-0.006	0.000
		0.9·PP	0.000	0.000	0.010	0.000	-0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.011	0.000	-0.005	0.000
N30	Hormigón en cimentaciones	1.4·PP	0.000	0.000	0.016	0.000	0.007	0.000
		1.2·PP	0.000	0.000	0.014	0.000	0.006	0.000
		0.9·PP	0.000	0.000	0.010	0.000	0.005	0.000
		Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005

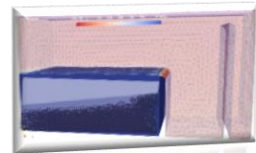
Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.2.3.- Envoltentes

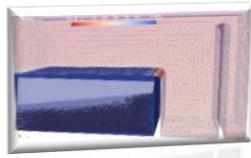
Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0	0	3	0	0	0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0	0	4	0	0	0
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0	0	3	0	0	0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0	0	4	0	0	0
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.37	-0.28	0.10	-0.02	0.09	0.02
			3	4	9	0	1	5



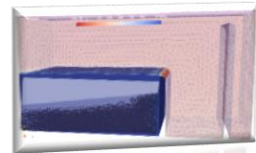
Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	-0.883	-0.182	0.170	-0.013	0.142	0.039
		Valor mínimo de la envolvente	-0.981	-0.203	0.122	-0.014	0.101	0.028
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envolvente	-0.981	-0.203	0.122	-0.014	0.101	0.028
		Valor mínimo de la envolvente	-0.938	-0.124	0.023	0.015	-0.056	0.165
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	-0.603	-0.080	0.035	0.023	-0.036	0.257
		Valor mínimo de la envolvente	-0.670	-0.089	0.025	0.017	-0.040	0.184
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envolvente	-0.670	-0.089	0.025	0.017	-0.040	0.184
		Valor mínimo de la envolvente	-0.937	-0.002	0.015	0.006	-0.056	0.165
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	-0.603	-0.003	0.024	0.010	-0.036	0.257
		Valor mínimo de la envolvente	-0.670	-0.002	0.017	0.007	-0.040	0.183
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envolvente	-0.670	-0.002	0.017	0.007	-0.040	0.183
		Valor mínimo de la envolvente	-0.937	-0.002	0.016	0.007	-0.056	0.165
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor máximo de la envolvente	-0.603	-0.004	0.025	0.011	-0.036	0.257
		Valor mínimo de la envolvente	-0.669	-0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envolvente	-0.669	-0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
		Valor mínimo de la envolvente	-0.937	-0.002	0.016	0.007	-0.056	0.165



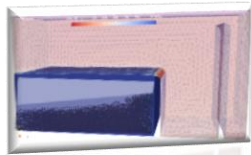
Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	-0.669	0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.937	0.000	0.016	0.008	-0.056	0.165
		Valor máximo de la envolvente	-0.603	0.000	0.025	0.012	-0.036	0.257
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.670	0.000	0.018	0.009	-0.040	0.183
		Valor máximo de la envolvente	-0.670	0.000	0.018	0.009	-0.040	0.183
N12	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.937	0.004	0.016	0.007	-0.056	0.165
		Valor máximo de la envolvente	-0.603	0.003	0.025	0.012	-0.036	0.257
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.670	0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
		Valor máximo de la envolvente	-0.670	0.003	0.018	0.008	-0.040	0.183
N14	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.937	0.005	0.015	0.006	-0.056	0.165
		Valor máximo de la envolvente	-0.603	0.003	0.024	0.010	-0.036	0.257
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.670	0.004	0.017	0.007	-0.040	0.183
		Valor máximo de la envolvente	-0.670	0.004	0.017	0.007	-0.040	0.183
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.939	0.084	0.006	-0.009	-0.056	0.166



Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	-0.603	0.131	0.009	-0.006	-0.036	0.257
		Valor mínimo de la envolvente	-0.670	0.094	0.007	-0.006	-0.040	0.184
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envolvente	-0.670	0.094	0.007	-0.006	-0.040	0.184
		Valor mínimo de la envolvente	-0.981	0.199	0.036	0.014	0.055	0.027
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	1.373	0.179	-0.050	0.013	0.049	0.024
		Valor máximo de la envolvente	-0.883	0.279	-0.032	0.020	0.076	0.038
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.981	0.199	0.036	0.014	0.055	0.027
		Valor máximo de la envolvente	0.981	0.199	-0.036	0.014	0.055	0.027
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.011	0.000	0.005	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.017	0.000	0.007	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
N20	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.011	0.000	0.007	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.017	0.000	0.005	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.012	0.000	0.005	0.000



Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	0.00 7	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	- 0.00 7	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	0.00 7	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
N24	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	- 0.00 7	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	0.00 5	0.00 0



Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	0.00 7	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	- 0.00 7	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	0.00 7	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	0.00 5	0.00 0
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	- 0.00 7	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 7	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 2	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
N29	Hormigón en cimentaciones	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0	- 0.00 7	0.00 0	

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 6	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	- 0.00 5	0.00 0
	N30	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 0	0.00 0	0.00 5
Valor máximo de la envolvente			0.00 0	0.00 0	0.01 6	0.00 0	0.00 7	0.00 0
Tensiones sobre el terreno		Valor mínimo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	0.00 5	0.00 0
		Valor máximo de la envolvente	0.00 0	0.00 0	0.01 1	0.00 0	0.00 5	0.00 0

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

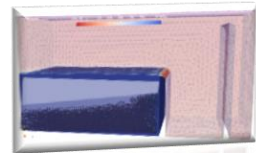
Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N1/N16	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N16/N14	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N14/N12	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

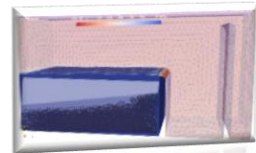
Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N12/N10	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N10/N8	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N8/N6	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N6/N4	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N4/N2	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.000	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N2/N27	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N27/N25	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N25/N23	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

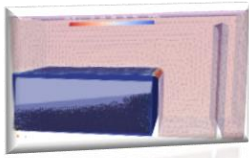
Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N23/N21	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N21/N19	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N19/N30	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N30/N3	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.000	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

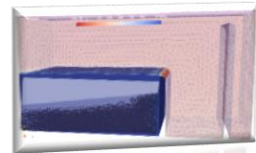
Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N4/N5	Peso propio	N	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
		Vy	-0.670	-0.490	-0.328	-0.062	0.042	0.128	0.242	0.270	0.280
		Vz	-0.022	-0.020	-0.018	-0.014	-0.012	-0.010	-0.006	-0.004	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.011	-0.007	-0.004	0.002	0.005	0.007	0.010	0.011	0.011
		Mz	-0.184	-0.074	0.004	0.075	0.077	0.060	-0.012	-0.061	-0.114



Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m	
N6/N7	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.670	-0.489	-0.328	-0.062	0.043	0.128	0.242	0.271	0.280	
		Vz	-0.014	-0.012	-0.010	-0.006	-0.004	-0.002	0.002	0.004	0.006	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-0.007	-0.005	-0.003	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	
		Mz	-0.183	-0.074	0.004	0.075	0.077	0.060	-0.013	-0.062	-0.115	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m	
N8/N9	Peso propio	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy	-0.669	-0.489	-0.327	-0.061	0.043	0.129	0.243	0.271	0.281	
		Vz	-0.014	-0.012	-0.010	-0.006	-0.004	-0.002	0.002	0.004	0.006	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-0.008	-0.006	-0.004	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	
		Mz	-0.183	-0.074	0.004	0.075	0.077	0.060	-0.013	-0.062	-0.115	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N10/N11	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.670	-0.489	-0.328	-0.062	0.043	0.128	0.242	0.271	0.280
		Vz	-0.014	-0.012	-0.010	-0.007	-0.005	-0.003	0.001	0.003	0.005
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.006	-0.004	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
		Mz	-0.183	-0.074	0.004	0.075	0.077	0.060	-0.013	-0.062	-0.115

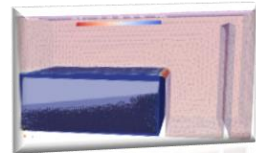


Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N12/N13	Peso propio	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vy	-0.670	-0.489	-0.328	-0.062	0.043	0.128	0.242	0.271	0.280
		Vz	-0.014	-0.012	-0.010	-0.006	-0.004	-0.002	0.001	0.003	0.005
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000
		Mz	-0.183	-0.074	0.004	0.075	0.077	0.060	-0.013	-0.062	-0.115

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N14/N15	Peso propio	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vy	-0.670	-0.489	-0.328	-0.062	0.043	0.128	0.242	0.271	0.280
		Vz	-0.014	-0.012	-0.010	-0.006	-0.004	-0.002	0.002	0.004	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.007	-0.004	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000
		Mz	-0.183	-0.074	0.004	0.075	0.077	0.060	-0.013	-0.062	-0.115

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N16/N17	Peso propio	N	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094
		Vy	-0.670	-0.490	-0.328	-0.062	0.042	0.128	0.242	0.270	0.280
		Vz	-0.003	-0.001	0.001	0.005	0.007	0.009	0.013	0.015	0.017
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.001	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.009	-0.012
		Mz	-0.184	-0.074	0.003	0.075	0.077	0.060	-0.012	-0.061	-0.114

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N18/N17	Peso propio	N	0.981	0.981	0.981
		Vy	-0.199	-0.199	-0.199
		Vz	0.037	0.039	0.042

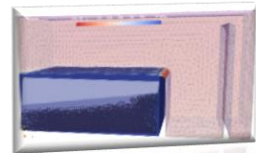


Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	-0.014	-0.022	-0.030
		Mz	-0.027	0.013	0.053

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N17/N15	Peso propio	N	0.701	0.701	0.701
		Vy	-0.293	-0.293	-0.293
		Vz	0.058	0.061	0.063
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.007	-0.005	-0.018
		Mz	-0.061	-0.002	0.056

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N15/N13	Peso propio	N	0.421	0.421	0.421
		Vy	-0.289	-0.289	-0.289
		Vz	0.069	0.072	0.075
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.019	0.005	-0.010
		Mz	-0.058	0.000	0.058

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N13/N11	Peso propio	N	0.140	0.140	0.140
		Vy	-0.286	-0.286	-0.286
		Vz	0.080	0.083	0.085
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.026	0.010	-0.007
		Mz	-0.057	0.000	0.057

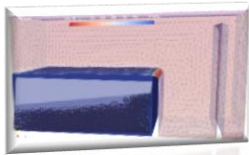


Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N11/N9	Peso propio	N	-0.140	-0.140	-0.140
		Vy	-0.286	-0.286	-0.286
		Vz	0.090	0.093	0.096
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.030	0.012	-0.007
		Mz	-0.057	0.000	0.057

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N9/N7	Peso propio	N	-0.421	-0.421	-0.421
		Vy	-0.289	-0.289	-0.289
		Vz	0.101	0.104	0.106
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.029	0.009	-0.012
		Mz	-0.057	0.000	0.058

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N7/N5	Peso propio	N	-0.701	-0.701	-0.701
		Vy	-0.291	-0.291	-0.291
		Vz	0.113	0.115	0.118
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.024	0.001	-0.022
		Mz	-0.056	0.002	0.060

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N5/N3	Peso propio	N	-0.981	-0.981	-0.981
		Vy	-0.203	-0.203	-0.203
		Vz	0.116	0.118	0.121
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.014	-0.009	-0.033
		Mz	-0.054	-0.013	0.028

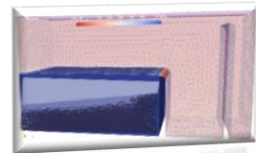


Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N20/N 19	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N22/N 21	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N24/N 23	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N26/N 25	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

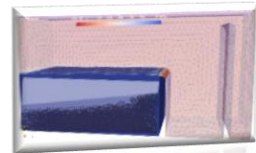


Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N28/N27	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N1/N28	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N28/N26	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N26/N24	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N24/N22	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N22/N20	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

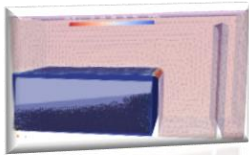
Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N20/N29	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N29/N18	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.001	0.000	0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N29/N30	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.1.2.- Combinaciones

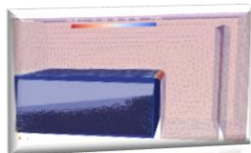
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N1/N16	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N16/N14	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

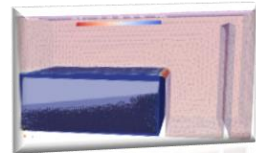
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N14/N12	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

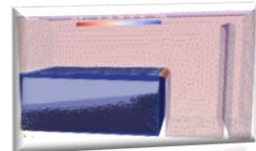
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N12/N10	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N10/N8	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002



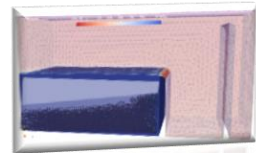
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N8/N6	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N6/N4	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

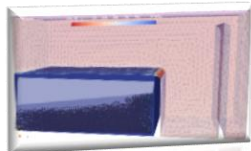
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N4/N2	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N2/N27	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

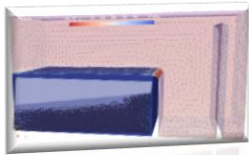
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N27/N25	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N25/N23	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N23/N21	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000

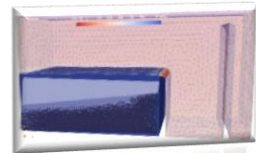


Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N21/N19	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.002	0.000	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N19/N30	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N30/N3	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.001	0.000	-0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000

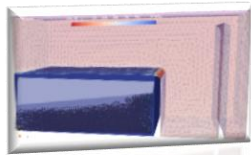


**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

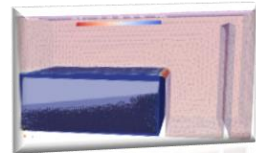
Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m	
N4/ N5	Acero laminado	1.4-PP	N	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124
			Vy	-	-	-	-	0.059	0.179	0.338	0.378	0.392	
			Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Mt	0.030	0.028	0.025	0.019	0.017	0.014	0.008	0.006	0.003	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-	-	-	0.003	0.007	0.010	0.014	0.015	0.016	
		1.2-PP	N	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
			Vy	0.938	0.686	0.460	0.087	0.059	0.179	0.338	0.378	0.392	
			Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Mt	0.030	0.028	0.025	0.019	0.017	0.014	0.008	0.006	0.003	
			My	0.016	0.010	0.005	0.003	0.007	0.010	0.014	0.015	0.016	
			Mz	-	-	0.005	0.105	0.108	0.085	-	-	-	
		0.9-PP	N	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
			Vy	0.603	0.441	0.295	0.056	0.038	0.115	0.218	0.243	0.252	
			Vz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Mt	0.020	0.018	0.016	0.013	0.011	0.009	0.005	0.004	0.002	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-	-	-	0.002	0.004	0.006	0.009	0.010	0.010	





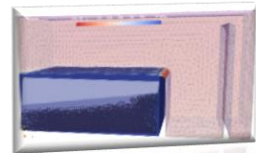
Esfuerzos en barras, por combinación													
Barr a	Combinación		Esfuer zo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripc ión		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m	
N6/ N7	Acero laminado	1.4-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
			Vz	-	-	-	-	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393	
			Mt	0.937	0.685	0.459	0.086	-	-	0.003	0.006	0.009	
			My	0.019	0.016	0.013	0.008	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.2-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
			Vz	-	-	-	-	0.052	0.154	0.291	0.325	0.337	
			Mt	0.803	0.587	0.393	0.074	-	-	0.003	0.005	0.007	
			My	0.016	0.014	0.012	0.007	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		0.9-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
			Vz	-	-	-	-	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252	
			Mt	0.603	0.440	0.295	0.055	-	-	0.002	0.004	0.006	
			My	0.012	0.010	0.009	0.005	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1.4-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Vy	0.007	0.004	0.003	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000			
	Vz	0.007	0.004	0.003	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000			
	Mt	0.007	0.004	0.003	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000			
	My	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Mz	0.165	0.066	0.003	0.068	0.069	0.054	0.012	0.056	0.103			

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barr a	Combinación		Esfuer zo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripc ión		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N8/ N9	Acero laminado	1.4-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004



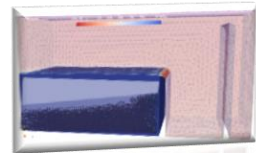
Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
			Vy	-	-	-	-	0.060	0.180	0.340	0.379	0.393
			Vz	-	-	-	-	-	-	0.002	0.005	0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	-	-	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
			Mz	-	-	0.005	0.105	0.107	0.084	-	-	-
			N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-	-	-	-	0.052	0.154	0.291	0.325	0.337
			Vz	-	-	-	-	-	-	0.002	0.004	0.007
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	-	-	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
			Mz	-	-	0.004	0.090	0.092	0.072	-	-	-
			N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vy	-	-	-	-	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
			Vz	-	-	-	-	-	-	0.002	0.003	0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	-	-	-	-	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000		
	Mz	-	-	0.003	0.068	0.069	0.054	-	-	-		

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N10/N11	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	-	-	-	-	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393



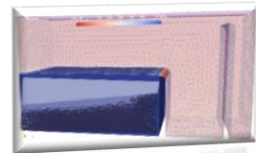
Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra										
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m		
			Vz	-	-	-	-	-	-	0.002	0.005	0.007		
			Mt	0.020	0.017	0.015	0.009	0.006	0.004	0.000	0.000	0.000		
			My	-	-	-	-	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000		
			Mz	-	-	0.005	0.105	0.107	0.084	-	-	-		
						0.257	0.103				0.018	0.087	0.161	
			1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	-	-	-	-	0.052	0.154	0.291	0.325	0.337		
			Vz	0.803	0.587	0.393	0.074	-	-	0.002	0.004	0.006		
			Mt	0.017	0.015	0.013	0.008	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000		
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000		
			Mz	-	-	-	-	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000		
						0.010	0.007	0.005	0.001	-	-	-		
						0.220	0.088	0.004	0.090	0.092	0.072	0.015	0.074	0.138
			0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	-	-	-	-	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252		
			Vz	0.603	0.440	0.295	0.055	-	-	0.001	0.003	0.005		
			Mt	0.013	0.011	0.009	0.006	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000		
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001		
			Mz	-	-	-	-	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000		
						0.008	0.005	0.004	0.001	-	-	-		
						0.165	0.066	0.003	0.068	0.069	0.054	0.012	0.056	0.103

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N12/N13	Acero laminado	1.4-PP	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	-	-	-	-	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393
			Vz	0.937	0.685	0.459	0.086	-	-	0.002	0.005	0.008
			Mt	0.020	0.017	0.015	0.009	0.006	0.003	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002
			Mz	-	-	-	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001



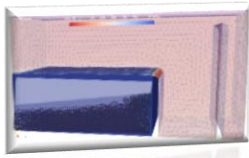
Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
			Mz	-0.257	-0.103	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.018	-0.087	-0.161
		1.2-PP	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.803	0.587	0.393	0.074	0.052	0.154	0.291	0.325	0.337
			Vz	0.017	0.015	0.012	0.008	0.005	0.003	0.002	0.004	0.006
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.010	0.007	0.004	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000
			Mz	0.220	0.088	0.004	0.090	0.092	0.072	-0.016	-0.074	-0.138
		0.9-PP	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	0.603	0.440	0.295	0.055	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
			Vz	0.013	0.011	0.009	0.006	0.004	0.002	0.001	0.003	0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.007	0.005	0.003	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000
			Mz	0.165	0.066	0.003	0.068	0.069	0.054	0.012	0.056	0.103

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N14/N15	Acero laminado	1.4-PP	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
			Vy	0.937	0.685	0.459	0.086	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393
			Vz	0.019	0.016	0.014	0.008	0.005	0.003	0.003	0.006	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.009	0.006	0.003	0.001	0.002	0.003	0.003	0.002	0.001
			Mz	0.257	0.103	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.018	-0.087	-0.160
		1.2-PP	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.804	0.587	0.393	0.074	0.051	0.154	0.291	0.325	0.336



Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra										
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m		
			Vz	-	-	-	-	-	-	0.003	0.005	0.007		
			Mt	0.016	0.014	0.012	0.007	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000		
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Mz	-	-	-	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	
						0.008	0.005	0.003	0.090	0.092	0.072	-	-	-
						0.220	0.088	0.004	0.090	0.092	0.072	0.015	0.074	0.137
				0.9-PP	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
					Vy	-	-	-	-	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
					Vz	0.603	0.440	0.295	0.055	-	-	0.002	0.004	0.005
					Mt	0.012	0.010	0.009	0.005	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000
					My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Mz	-	-	-	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000
						0.006	0.004	0.002	0.068	0.069	0.054	-	-	-
						0.165	0.066	0.003	0.068	0.069	0.054	0.012	0.056	0.103

Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra										
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m		
N16/N17	Acero laminado	1.4-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			Vy	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	
			Vz	-	-	-	-	0.059	0.179	0.338	0.378	0.391		
			Mt	0.939	0.686	0.460	0.087	-	-	-	-	-	-	
			My	-	-	0.001	0.007	0.009	0.012	0.018	0.020	0.023		
			Mz	0.004	0.002	0.001	0.007	0.009	0.012	0.018	0.020	0.023		
						0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						0.001	0.001	0.001	0.000	-	-	-	-	
						0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.004	0.009	0.013	0.017
						-	-	0.005	0.105	0.108	0.085	-	-	-
						0.257	0.104	0.005	0.105	0.108	0.085	0.017	0.085	0.159
				1.2-PP	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Vy	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112
					Vz	-	-	-	-	0.051	0.153	0.290	0.324	0.336
		Mt	0.804	0.588	0.394	0.075	-	-	-	-	-			
		My	-	-	0.001	0.006	0.008	0.010	0.015	0.017	0.020			
		Mz	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

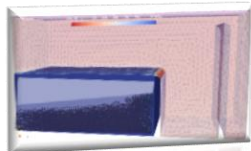


Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
			My	0.001	0.001	0.001	0.000	-	-	-	-	-
			Mz	-	-	0.004	0.090	0.092	0.073	-	-	-
		0.9-PP	N	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
			Vy	0.603	0.441	0.296	0.056	0.038	0.115	0.217	0.243	0.252
			Vz	0.003	0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	0.011	0.013	0.015
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.001	0.001	0.001	0.000	-	-	-	-	-
			Mz	-	-	0.003	0.068	0.069	0.054	-	-	-
				0.166	0.067					0.011	0.055	0.102

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N18/N17	Acero laminado	1.4-PP	N	1.373	1.373	1.373
			Vy	-0.279	-0.279	-0.279
			Vz	0.051	0.055	0.058
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.020	-0.030	-0.042
			Mz	-0.038	0.018	0.074
		1.2-PP	N	1.177	1.177	1.177
			Vy	-0.239	-0.239	-0.239
			Vz	0.044	0.047	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.017	-0.026	-0.036
			Mz	-0.032	0.016	0.063
		0.9-PP	N	0.883	0.883	0.883
			Vy	-0.179	-0.179	-0.179
			Vz	0.033	0.035	0.037
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.019	-0.027
			Mz	-0.024	0.012	0.048

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N17/N15	Acero laminado	1.4-PP	N	0.982	0.982	0.982
			Vy	-0.410	-0.410	-0.410
			Vz	0.081	0.085	0.089
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.009	-0.007	-0.025
			Mz	-0.085	-0.003	0.079
		1.2-PP	N	0.841	0.841	0.841
			Vy	-0.351	-0.351	-0.351
			Vz	0.070	0.073	0.076
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.008	-0.006	-0.021
			Mz	-0.073	-0.003	0.068
		0.9-PP	N	0.631	0.631	0.631
			Vy	-0.264	-0.264	-0.264
			Vz	0.052	0.055	0.057
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.006	-0.005	-0.016
			Mz	-0.055	-0.002	0.051

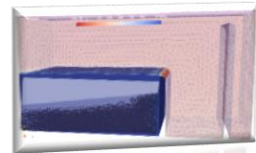
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N15/N13	Acero laminado	1.4-PP	N	0.589	0.589	0.589
			Vy	-0.405	-0.405	-0.405
			Vz	0.097	0.101	0.104
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.026	0.007	-0.014
			Mz	-0.081	0.000	0.081
		1.2-PP	N	0.505	0.505	0.505
			Vy	-0.347	-0.347	-0.347
			Vz	0.083	0.086	0.089
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.023	0.006	-0.012
			Mz	-0.070	0.000	0.069
		0.9-PP	N	0.379	0.379	0.379
			Vy	-0.260	-0.260	-0.260
			Vz	0.062	0.065	0.067
			Mt	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			My	0.017	0.004	-0.009
			Mz	-0.052	0.000	0.052

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N13/N11	Acero laminado	1.4-PP	N	0.196	0.196	0.196
			Vy	-0.401	-0.401	-0.401
			Vz	0.112	0.116	0.119
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.037	0.014	-0.009
			Mz	-0.080	0.000	0.080
		1.2-PP	N	0.168	0.168	0.168
			Vy	-0.344	-0.344	-0.344
			Vz	0.096	0.099	0.102
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.032	0.012	-0.008
			Mz	-0.069	0.000	0.069
		0.9-PP	N	0.126	0.126	0.126
			Vy	-0.258	-0.258	-0.258
			Vz	0.072	0.074	0.077
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.024	0.009	-0.006
			Mz	-0.051	0.000	0.052

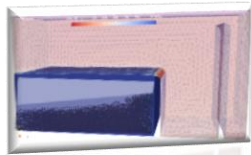
Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m	
N11/N9	Acero laminado	1.4-PP	N	-0.196	-0.196	-0.196	
			Vy	-0.401	-0.401	-0.401	
			Vz	0.127	0.130	0.134	
			Mt	0.000	0.000	0.000	
			My	0.042	0.016	-0.010	
			Mz	-0.080	0.000	0.080	
		1.2-PP	N	-0.168	-0.168	-0.168	
			Vy	-0.344	-0.344	-0.344	
			Vz	0.108	0.112	0.115	
			Mt	0.000	0.000	0.000	



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			My	0.036	0.014	-0.009
			Mz	-0.069	0.000	0.069
		0.9-PP	N	-0.126	-0.126	-0.126
			Vy	-0.258	-0.258	-0.258
			Vz	0.081	0.084	0.086
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.027	0.010	-0.007
			Mz	-0.051	0.000	0.052

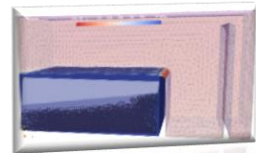
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N9/N7	Acero laminado	1.4-PP	N	-0.589	-0.589	-0.589
			Vy	-0.405	-0.405	-0.405
			Vz	0.142	0.145	0.149
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.041	0.012	-0.017
			Mz	-0.080	0.001	0.082
		1.2-PP	N	-0.505	-0.505	-0.505
			Vy	-0.347	-0.347	-0.347
			Vz	0.121	0.125	0.128
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.035	0.010	-0.015
			Mz	-0.069	0.001	0.070
		0.9-PP	N	-0.379	-0.379	-0.379
			Vy	-0.260	-0.260	-0.260
			Vz	0.091	0.093	0.096
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.026	0.008	-0.011
			Mz	-0.052	0.000	0.052

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N7/N5	Acero laminado	1.4-PP	N	-0.982	-0.982	-0.982
			Vy	-0.408	-0.408	-0.408
			Vz	0.158	0.161	0.165
			Mt	0.000	0.000	0.000



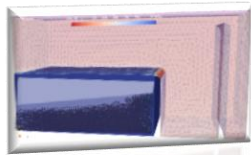
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
			My	0.034	0.002	-0.031
			Mz	-0.079	0.003	0.084
		1.2-PP	N	-0.841	-0.841	-0.841
			Vy	-0.349	-0.349	-0.349
			Vz	0.135	0.138	0.141
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.029	0.002	-0.026
			Mz	-0.068	0.002	0.072
		0.9-PP	N	-0.631	-0.631	-0.631
			Vy	-0.262	-0.262	-0.262
			Vz	0.101	0.104	0.106
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.022	0.001	-0.020
			Mz	-0.051	0.002	0.054

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m
N5/N3	Acero laminado	1.4-PP	N	-1.373	-1.373	-1.373
			Vy	-0.284	-0.284	-0.284
			Vz	0.162	0.165	0.169
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.020	-0.012	-0.046
			Mz	-0.075	-0.018	0.039
		1.2-PP	N	-1.177	-1.177	-1.177
			Vy	-0.243	-0.243	-0.243
			Vz	0.139	0.142	0.145
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.017	-0.011	-0.039
			Mz	-0.064	-0.016	0.033
		0.9-PP	N	-0.883	-0.883	-0.883
			Vy	-0.182	-0.182	-0.182
			Vz	0.104	0.106	0.109
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.013	-0.008	-0.030
			Mz	-0.048	-0.012	0.025



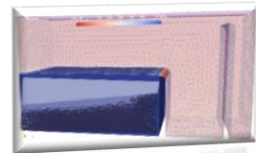
Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N20/N19	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-	-
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-	-
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-	-
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N22/N21	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-	-	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-	-
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



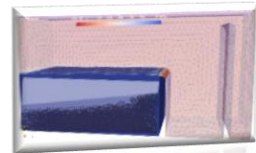
Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-	-	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-	-	
			Mz	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-	-	-	-	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-	-	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-	-
				Mz	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m	
N24/N23	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-	-	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-	-	
			Mz	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-	-	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-	-	
			Mz	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



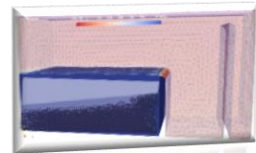
Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
			Mt	0.009	0.006	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-	-
			Mz	0.005	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.005
				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m	
N26/N25	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013	
			Mt	0.013	0.010	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mz	-	-	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-	-	
					0.007	0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	0.002	0.007
					0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.006	0.009
					Mt	0.012	0.009	0.006	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
					My	0.006	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-
					Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Vz	-	-	-	-	0.000	0.002	0.004	0.006
					Mt	0.009	0.006	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Mz	-		-	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-		
			0.005	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.005		
			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		



Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N28/N27	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.007	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-0.002	-0.006
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.005
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

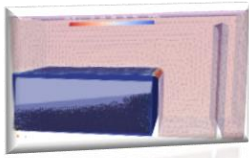
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N1/N28	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N28/N26	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N26/N24	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000

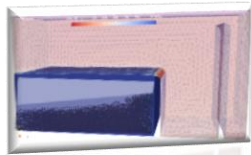


Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N24/N22	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.150 m	0.300 m
N22/N20	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.002	0.000	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

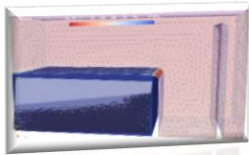
Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N20/N29	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000



Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N29/N18	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.001	0.000	0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m	
N29/N30	Acero laminado	1.4-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-	-	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-	-	
			Mz	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.007
		1.2-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

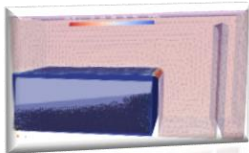


Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-	-	-	-	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-	-	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	-	-
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	Vz	-	-	-	-	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
		0.9-PP	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.9-PP	My	-	-	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-	-
		0.9-PP	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.1.3.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N1/N16	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.002	0.000	-0.002
		Vz _{máx}	0.002	0.000	-0.002
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

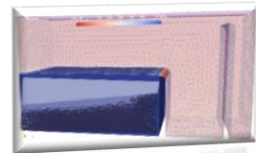
Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N16/N14	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N14/N12	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000

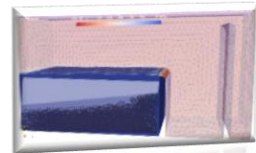
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N12/N10	Acero laminado	$N_{m\acute{i}n}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{i}n}}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t_{m\acute{i}n}}$	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N10/N8	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\text{mín}}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z\text{máx}}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000

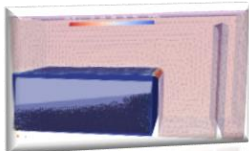
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N8/N6	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\text{mín}}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z\text{máx}}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N6/N4	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N4/N2	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.002	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.002
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

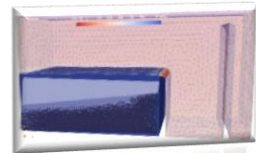
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N2/N27	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.001	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.001



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N27/N25	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.001	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.001
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

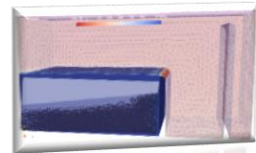
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N25/N23	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.001	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.001
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N23/N21	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.001	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.001
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N21/N19	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.001	0.000	-0.002
		$V_{z\max}$	0.002	0.000	-0.001
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

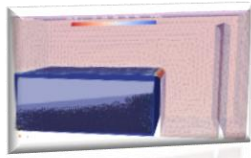
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N19/N30	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.001	0.000	-0.001



Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
		Vz _{máx}	0.001	0.000	-0.001
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N30/N3	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.001	0.000	-0.001
		Vz _{máx}	0.001	0.000	-0.001
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

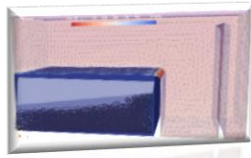
Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N4/ N5	Acero laminado	N _{mín}	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		N _{máx}	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124
		Vy _{mín}	-0.938	-0.686	-0.460	-0.087	0.038	0.115	0.218	0.243	0.252
		Vy _{máx}	-0.603	-0.441	-0.295	-0.056	0.059	0.179	0.338	0.378	0.392
		Vz _{mín}	-0.030	-0.028	-0.025	-0.019	-0.017	-0.014	-0.008	-0.006	-0.003
		Vz _{máx}	-0.020	-0.018	-0.016	-0.013	-0.011	-0.009	-0.005	-0.004	-0.002
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.016	-0.010	-0.005	0.002	0.004	0.006	0.009	0.010	0.010



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barr a	Tipo de combinación	Esfuer zo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
		$M_{y\text{máx}}$	-0.010	-0.007	-0.003	0.003	0.007	0.010	0.014	0.015	0.016
		$M_{z\text{mín}}$	-0.257	-0.103	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.017	-0.086	-0.159
		$M_{z\text{máx}}$	-0.165	-0.067	0.005	0.105	0.108	0.085	-0.011	-0.055	-0.102

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barr a	Tipo de combinación	Esfuer zo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N6/ N7	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$N_{\text{máx}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\text{mín}}$	-0.937	-0.685	-0.459	-0.086	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
		$V_{y\text{máx}}$	-0.603	-0.440	-0.295	-0.055	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393
		$V_{z\text{mín}}$	-0.019	-0.016	-0.013	-0.008	-0.005	-0.002	0.002	0.004	0.006
		$V_{z\text{máx}}$	-0.012	-0.010	-0.009	-0.005	-0.003	-0.002	0.003	0.006	0.009
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-0.010	-0.007	-0.004	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		$M_{y\text{máx}}$	-0.007	-0.004	-0.003	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000
		$M_{z\text{mín}}$	-0.257	-0.103	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.018	-0.087	-0.160
		$M_{z\text{máx}}$	-0.165	-0.066	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.012	-0.056	-0.103

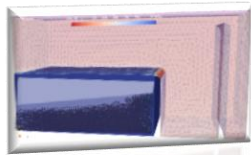
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barr a	Tipo de combinación	Esfuer zo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N8/ N9	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$N_{\text{máx}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$V_{y\text{mín}}$	-0.937	-0.685	-0.458	-0.086	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
		$V_{y\text{máx}}$	-0.603	-0.440	-0.295	-0.055	0.060	0.180	0.340	0.379	0.393
		$V_{z\text{mín}}$	-0.020	-0.017	-0.014	-0.009	-0.006	-0.003	0.002	0.003	0.005
		$V_{z\text{máx}}$	-0.013	-0.011	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.002	0.005	0.008
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-0.012	-0.008	-0.005	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
		$M_{y\text{máx}}$	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		$M_{z\text{mín}}$	-0.257	-0.103	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.018	-0.087	-0.161



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
		Mz _{máx}	-0.165	-0.066	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.012	-0.056	-0.103

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m	
N10/N11	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.937	-0.685	-0.459	-0.086	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252	
		Vy _{máx}	-0.603	-0.440	-0.295	-0.055	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393	
		Vz _{mín}	-0.020	-0.017	-0.015	-0.009	-0.006	-0.004	0.001	0.003	0.005	
		Vz _{máx}	-0.013	-0.011	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.002	0.005	0.007	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My _{mín}	-0.012	-0.009	-0.005	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	
		My _{máx}	-0.008	-0.005	-0.004	-0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	
		Mz _{mín}	-0.257	-0.103	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.018	-0.087	-0.161	
		Mz _{máx}	-0.165	-0.066	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.012	-0.056	-0.103	

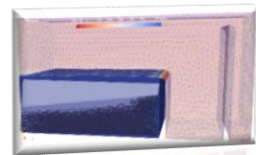
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N12/N13	Acero laminado	N _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		N _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vy _{mín}	-0.937	-0.685	-0.459	-0.086	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
		Vy _{máx}	-0.603	-0.440	-0.295	-0.055	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393
		Vz _{mín}	-0.020	-0.017	-0.015	-0.009	-0.006	-0.003	0.001	0.003	0.005
		Vz _{máx}	-0.013	-0.011	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.002	0.005	0.008
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.011	-0.008	-0.005	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000
		My _{máx}	-0.007	-0.005	-0.003	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001
		Mz _{mín}	-0.257	-0.103	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.018	-0.087	-0.161
		Mz _{máx}	-0.165	-0.066	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.012	-0.056	-0.103



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N14/N15	Acero laminado	N _{mín}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		N _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		V _y _{mín}	-0.937	-0.685	-0.459	-0.086	0.039	0.116	0.218	0.244	0.252
		V _y _{máx}	-0.603	-0.440	-0.295	-0.055	0.060	0.180	0.339	0.379	0.393
		V _z _{mín}	-0.019	-0.016	-0.014	-0.008	-0.005	-0.003	0.002	0.004	0.005
		V _z _{máx}	-0.012	-0.010	-0.009	-0.005	-0.003	-0.002	0.003	0.006	0.009
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.009	-0.006	-0.003	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000
		M _y _{máx}	-0.006	-0.004	-0.002	0.001	0.002	0.003	0.003	0.002	0.001
		M _z _{mín}	-0.257	-0.103	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.018	-0.087	-0.160
		M _z _{máx}	-0.165	-0.066	0.005	0.105	0.107	0.084	-0.012	-0.056	-0.103

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.190 m	0.380 m	0.760 m	0.950 m	1.140 m	1.520 m	1.710 m	1.900 m
N16/N17	Acero laminado	N _{mín}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		N _{máx}	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		V _y _{mín}	-0.939	-0.686	-0.460	-0.087	0.038	0.115	0.217	0.243	0.252
		V _y _{máx}	-0.603	-0.441	-0.296	-0.056	0.059	0.179	0.338	0.378	0.391
		V _z _{mín}	-0.004	-0.002	0.001	0.004	0.006	0.008	0.011	0.013	0.015
		V _z _{máx}	-0.003	-0.001	0.001	0.007	0.009	0.012	0.018	0.020	0.023
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.004	-0.009	-0.013	-0.017
		M _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	-0.011
		M _z _{mín}	-0.257	-0.104	0.003	0.068	0.069	0.054	-0.017	-0.085	-0.159
		M _z _{máx}	-0.166	-0.067	0.005	0.105	0.108	0.085	-0.011	-0.055	-0.102

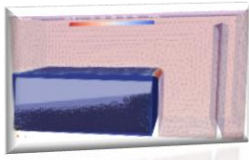
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N18/N17	Acero laminado	N _{mín}	0.883	0.883	0.883
		N _{máx}	1.373	1.373	1.373
		V _y _{mín}	-0.279	-0.279	-0.279



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		$V_{y\text{máx}}$	-0.179	-0.179	-0.179
		$V_{z\text{mín}}$	0.033	0.035	0.037
		$V_{z\text{máx}}$	0.051	0.055	0.058
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-0.020	-0.030	-0.042
		$M_{y\text{máx}}$	-0.013	-0.019	-0.027
		$M_{z\text{mín}}$	-0.038	0.012	0.048
		$M_{z\text{máx}}$	-0.024	0.018	0.074

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N17/N15	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	0.631	0.631	0.631
		$N_{\text{máx}}$	0.982	0.982	0.982
		$V_{y\text{mín}}$	-0.410	-0.410	-0.410
		$V_{y\text{máx}}$	-0.264	-0.264	-0.264
		$V_{z\text{mín}}$	0.052	0.055	0.057
		$V_{z\text{máx}}$	0.081	0.085	0.089
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.006	-0.007	-0.025
		$M_{y\text{máx}}$	0.009	-0.005	-0.016
		$M_{z\text{mín}}$	-0.085	-0.003	0.051
		$M_{z\text{máx}}$	-0.055	-0.002	0.079

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N15/N13	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	0.379	0.379	0.379
		$N_{\text{máx}}$	0.589	0.589	0.589
		$V_{y\text{mín}}$	-0.405	-0.405	-0.405
		$V_{y\text{máx}}$	-0.260	-0.260	-0.260
		$V_{z\text{mín}}$	0.062	0.065	0.067
		$V_{z\text{máx}}$	0.097	0.101	0.104
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.017	0.004	-0.014



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		$M_{y\text{máx}}$	0.026	0.007	-0.009
		$M_{z\text{mín}}$	-0.081	0.000	0.052
		$M_{z\text{máx}}$	-0.052	0.000	0.081

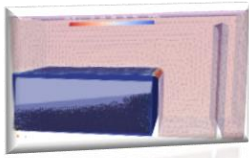
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N13/N11	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	0.126	0.126	0.126
		$N_{\text{máx}}$	0.196	0.196	0.196
		$V_{y\text{mín}}$	-0.401	-0.401	-0.401
		$V_{y\text{máx}}$	-0.258	-0.258	-0.258
		$V_{z\text{mín}}$	0.072	0.074	0.077
		$V_{z\text{máx}}$	0.112	0.116	0.119
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.024	0.009	-0.009
		$M_{y\text{máx}}$	0.037	0.014	-0.006
		$M_{z\text{mín}}$	-0.080	0.000	0.052
		$M_{z\text{máx}}$	-0.051	0.000	0.080

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N11/N9	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-0.196	-0.196	-0.196
		$N_{\text{máx}}$	-0.126	-0.126	-0.126
		$V_{y\text{mín}}$	-0.401	-0.401	-0.401
		$V_{y\text{máx}}$	-0.258	-0.258	-0.258
		$V_{z\text{mín}}$	0.081	0.084	0.086
		$V_{z\text{máx}}$	0.127	0.130	0.134
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	0.027	0.010	-0.010
		$M_{y\text{máx}}$	0.042	0.016	-0.007
		$M_{z\text{mín}}$	-0.080	0.000	0.052
		$M_{z\text{máx}}$	-0.051	0.000	0.080

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N9/N7	Acero laminado	N_{\min}	-0.589	-0.589	-0.589
		N_{\max}	-0.379	-0.379	-0.379
		$V_{y\min}$	-0.405	-0.405	-0.405
		$V_{y\max}$	-0.260	-0.260	-0.260
		$V_{z\min}$	0.091	0.093	0.096
		$V_{z\max}$	0.142	0.145	0.149
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.026	0.008	-0.017
		$M_{y\max}$	0.041	0.012	-0.011
		$M_{z\min}$	-0.080	0.000	0.052
		$M_{z\max}$	-0.052	0.001	0.082

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N7/N5	Acero laminado	N_{\min}	-0.982	-0.982	-0.982
		N_{\max}	-0.631	-0.631	-0.631
		$V_{y\min}$	-0.408	-0.408	-0.408
		$V_{y\max}$	-0.262	-0.262	-0.262
		$V_{z\min}$	0.101	0.104	0.106
		$V_{z\max}$	0.158	0.161	0.165
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.022	0.001	-0.031
		$M_{y\max}$	0.034	0.002	-0.020
		$M_{z\min}$	-0.079	0.002	0.054
		$M_{z\max}$	-0.051	0.003	0.084

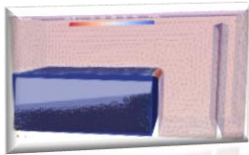
Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N5/N3	Acero laminado	N_{\min}	-1.373	-1.373	-1.373
		N_{\max}	-0.883	-0.883	-0.883
		$V_{y\min}$	-0.284	-0.284	-0.284
		$V_{y\max}$	-0.182	-0.182	-0.182
		$V_{z\min}$	0.104	0.106	0.109
		$V_{z\max}$	0.162	0.165	0.169



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.013	-0.012	-0.046
		$M_{y\max}$	0.020	-0.008	-0.030
		$M_{z\min}$	-0.075	-0.018	0.025
		$M_{z\max}$	-0.048	-0.012	0.039

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m	
N20/N19	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009	
		$V_{z\max}$	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013	
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{y\min}$	-0.007	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.007	
		$M_{y\max}$	-0.005	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.005	
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

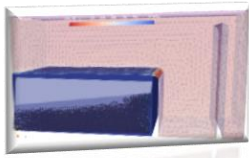
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N22/N21	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
		$V_{z\max}$	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.007	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.007



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-0.005	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.005
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N24/N23	Acero laminado	$N_{m\acute{a}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	-0.007	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.007
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-0.005	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.005
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N26/N25	Acero laminado	$N_{m\acute{a}n}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{m\acute{a}x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{m\acute{a}n}}$	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
		$V_{z_{m\acute{a}x}}$	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
		$M_{t_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{m\acute{a}x}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y_{m\acute{a}n}}$	-0.007	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.007
		$M_{y_{m\acute{a}x}}$	-0.005	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.005
		$M_{z_{m\acute{a}n}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

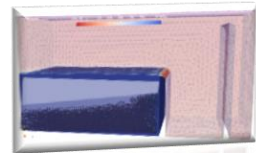
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N28/N27	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
		Vz _{máx}	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.007	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.007
		My _{máx}	-0.005	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.005
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N1/N28	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	-0.002	0.000	0.001
		Vy _{máx}	-0.001	0.000	0.002
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N28/N26	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.002	0.000	0.001
		$V_{y\max}$	-0.001	0.000	0.002
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N26/N24	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.002	0.000	0.001
		$V_{y\max}$	-0.001	0.000	0.002
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

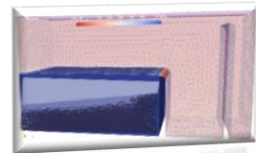
Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N24/N22	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.002	0.000	0.001
		$V_{y\max}$	-0.001	0.000	0.002
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.150 m	0.300 m
N22/N20	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.002	0.000	0.001
		$V_{y\max}$	-0.001	0.000	0.002
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N20/N29	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\min}$	-0.001	0.000	0.001
		$V_{y\max}$	-0.001	0.000	0.001
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\max}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000



Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N29/N18	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	-0.001	0.000	0.001
		V _y _{máx}	-0.001	0.000	0.001
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.000	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.800 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m	2.400 m	2.800 m	3.200 m
N29/N30	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.006	0.009
		V _z _{máx}	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.007	0.010	0.013
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.007	-0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.007
		M _y _{máx}	-0.005	-0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.005
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.2.- Resistencia

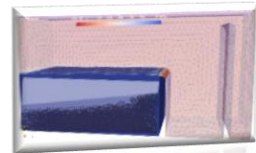
Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

M_t: Momento torsor (t·m)



**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra).
(t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra).
(t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que □ □ 100 %.

Comprobación de resistencia										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N16	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N16/N14	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N14/N12	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N12/N10	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N10/N8	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N8/N6	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N6/N4	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N4/N2	0.05	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N2/N27	0.02	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N27/N25	0.02	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N25/N23	0.02	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N23/N21	0.02	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N21/N19	0.02	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N19/N30	0.01	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N30/N3	0.01	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N4/N5	83.83	0.000	0.124	-0.938	-0.030	0.000	-0.016	-0.257	G	Cumple
N6/N7	83.05	0.000	-0.003	-0.937	-0.019	0.000	-0.010	-0.257	G	Cumple
N8/N9	83.14	0.000	-0.004	-0.937	-0.020	0.000	-0.012	-0.257	G	Cumple
N10/N11	82.33	0.000	0.000	-0.937	-0.020	0.000	-0.012	-0.257	G	Cumple



Comprobación de resistencia										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N12/N13	83.14	0.000	0.004	-0.937	-0.020	0.000	-0.011	-0.257	G	Cumple
N14/N15	83.03	0.000	0.005	-0.937	-0.019	0.000	-0.009	-0.257	G	Cumple
N16/N17	82.95	0.000	-0.131	-0.939	-0.004	0.000	0.001	-0.257	G	Cumple
N18/N17	20.58	0.400	1.373	-0.279	0.058	0.000	-0.042	0.074	G	Cumple
N17/N15	20.98	0.000	0.982	-0.410	0.081	0.000	0.009	-0.085	G	Cumple
N15/N13	20.48	0.000	0.589	-0.405	0.097	0.000	0.026	-0.081	G	Cumple
N13/N11	20.15	0.000	0.196	-0.401	0.112	0.000	0.037	-0.080	G	Cumple
N11/N9	20.43	0.000	-0.196	-0.401	0.127	0.000	0.042	-0.080	G	Cumple
N9/N7	20.97	0.000	-0.589	-0.405	0.142	0.000	0.041	-0.080	G	Cumple
N7/N5	21.88	0.400	-0.982	-0.408	0.165	0.000	-0.031	0.084	G	Cumple
N5/N3	19.81	0.000	-1.373	-0.284	0.162	0.000	0.020	-0.075	G	Cumple
N20/N19	1.35	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	-0.007	0.000	G	Cumple
N22/N21	1.35	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	-0.007	0.000	G	Cumple
N24/N23	1.35	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	-0.007	0.000	G	Cumple
N26/N25	1.35	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	-0.007	0.000	G	Cumple
N28/N27	1.35	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	-0.007	0.000	G	Cumple
N1/N28	0.03	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N28/N26	0.03	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N26/N24	0.03	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N24/N22	0.03	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N22/N20	0.03	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N20/N29	0.02	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N29/N18	0.02	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N29/N30	1.35	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	-0.007	0.000	G	Cumple

2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	3.000	0.00	0.200	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	3.000	L(>1000)	3.000	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N2/N3	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.150	L(>1000)	0.150	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N4/N5	0.950	3.19	1.140	0.03	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/596.2	1.140	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N6/N7	0.950	3.17	1.330	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/599.9	0.380	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N8/N9	0.950	3.16	0.380	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/600.7	0.380	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N10/N11	0.950	3.16	0.380	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/600.8	0.380	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N12/N13	0.950	3.16	1.330	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/601.1	0.380	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N14/N15	0.950	3.16	1.140	0.01	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/600.5	1.140	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N16/N17	0.950	3.19	1.330	0.02	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.950	L/596.3	1.330	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N18/N3	3.000	0.04	1.800	0.08	0.000	0.00	0.000	0.00
	3.000	L(>1000)	1.800	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N20/N19	0.000	0.00	1.600	0.10	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	1.600	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N22/N21	0.000	0.00	1.600	0.10	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	1.600	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N24/N23	0.000	0.00	1.600	0.10	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	1.600	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N26/N25	0.000	0.00	1.600	0.10	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	1.600	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N28/N27	0.000	0.00	1.600	0.10	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	1.600	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N1/N18	0.150	0.00	0.150	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	0.150	L(>1000)	0.150	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N29/N30	0.000	0.00	1.600	0.10	0.000	0.00	0.000	0.00
	-	L(>1000)	1.600	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N4/N5

Perfil: IPE 120 Material: Acero (A36)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N4	N5	1.900	13.20	318.00	27.70	1.74
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.	
\square		0.70	0.70	0.00	0.00	
L _K		1.330	1.330	0.000	0.000	
C _b		-		1.000		
Notación: \square : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico						

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

\square_T : 0.004 ✓

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis 1.4-PP.

Donde:

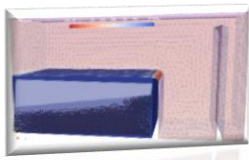
P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

P_r: 0.124 t

P_c: Resistencia de diseño a tracción

P_c: 30.275 t

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta



Donde:

ϕ_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como: $\phi_t: 0.90$
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$P_n: 33.639 \text{ t}$

Donde:

A : Área bruta de la sección de la barra. $A: 13.20 \text{ cm}^2$
 F_y : Límite elástico mínimo especificado $F_y: 2548.42 \text{ kp/cm}^2$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$\phi_M: 0.011$ ✓

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.4·PP.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

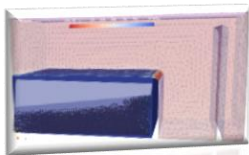
$M_r: 0.016 \text{ t}\cdot\text{m}$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$M_c: 1.392 \text{ t}\cdot\text{m}$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:



ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

ϕ_b : 0.90

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1

M_n : 1.547 t·m

1. Fluencia

M_n : 1.547 t·m

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 2548.42 kp/cm²

Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X

Z_x : 60.70 cm³

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

L_b : 0 mm

L_p : 721.13 mm

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 2038735.98 kp/cm²

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 2548.42 kp/cm²

r_y : 1.45 cm

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

I_y : 27.70 cm⁴

A : Área total de la sección transversal de la barra.

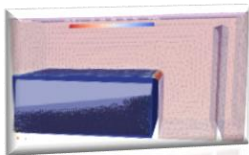
A : 13.20 cm²

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

ϕ_M : 0.825 ✓



El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.4-PP.

Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.257} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{0.312} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

$$M_n : \underline{0.347} \text{ t}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia

$$M_n : \underline{0.347} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42} \text{ kp/cm}^2$$

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

$$Z_y : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

$$S_y : \underline{8.66} \text{ cm}^3$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{27.70} \text{ cm}^4$$

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

$$x : \underline{32.00} \text{ mm}$$

2. Pandeo local del ala

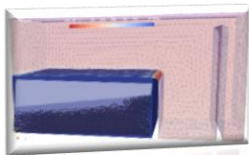
a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\phi_v : \underline{0.085} \quad \checkmark$$



El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N4, para la combinación de hipótesis 1.4-PP.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.938} \text{ t}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{11.097} \text{ t}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$$V_n : \underline{12.330} \text{ t}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42} \text{ kp/cm}^2$$

$$A_w : \underline{8.06} \text{ cm}^2$$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$$b_f : \underline{64.00} \text{ mm}$$

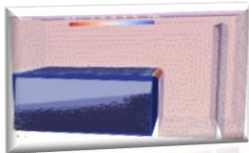
t_f : Espesor del ala

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$



Donde:

b : La mitad del ancho total del ala	b : <u>32.00</u> mm
t_f : Espesor del ala	t_f : <u>6.30</u> mm
E : Módulo de elasticidad del acero	E : <u>2038735.98</u> kp/cm ²
K_v : Coeficiente de abolladura del alma	K_v : <u>1.20</u>

Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\phi_v : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N4, para la combinación de hipótesis 1.4-PP.

Donde:

V_r: Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD $V_r : \underline{0.030} \text{ t}$

V_c: Resistencia de diseño a cortante $V_c : \underline{8.073} \text{ t}$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

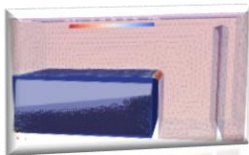
En la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante $\phi_v : \underline{1.00}$

V_n: se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{8.073} \text{ t}$$



Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 2548.42 kp/cm²

A_w : 5.28 cm²

Donde:

d : Canto total

d : 120.00 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 4.40 mm

1. Resistencia nominal a cortante

a) para almas de perfiles laminados de sección en doble T cuando se cumple:

C_v : Coeficiente de cortante del alma

C_v : 1.00

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

h : 107.40 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 2038735.98 kp/cm²

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h : Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo

h : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma

t_w : 4.40 mm

E : Módulo de elasticidad del acero

E : 2038735.98 kp/cm²

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 2548.42 kp/cm²

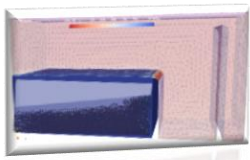
Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

\square : 0.838 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.4·PP.

Donde:



□: calculado según Artículo 1, Sección 2

2. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y tracción

b) Para

$$\square : \underline{0.84}$$

Donde:

P_r : Resistencia requerida a tracción

$$P_r : \underline{0.124} \text{ t}$$

P_c : Resistencia de diseño a tracción, calculado según el
Capítulo D, Sección D2

$$P_c : \underline{30.275} \text{ t}$$

M_{rx} : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$M_{rx} : \underline{0.016} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{cx} : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado
según el Capítulo F

$$M_{cx} : \underline{1.392} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{ry} : Resistencia a flexión requerida en el eje débil

$$M_{ry} : \underline{0.257} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{cy} : Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado
según el Capítulo F

$$M_{cy} : \underline{0.312} \text{ t}\cdot\text{m}$$



Barra N12/N13

Perfil: IPE 120 Material: Acero (A36)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N12	N13	1.900	13.20	318.00	27.70	1.74
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.	
\square		0.70	0.70	0.00	0.00	
L _K		1.330	1.330	0.000	0.000	
C _b		-		1.000		
Notación: \square : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _b : Factor de modificación para el momento crítico						

Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\square_T < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P_r se produce para la combinación de hipótesis 1.4-PP.

Donde:

P_r: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{0.004} \text{ t}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{30.275} \text{ t}$$

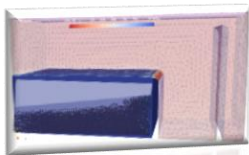
La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

\square_t : Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\square_t : \underline{0.90}$$

a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:



$$P_n : \underline{33.639 \text{ t}}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{13.20 \text{ cm}^2}$$

F_y: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42 \text{ kp/cm}^2}$$

Limitación de esbeltez para compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a compresión (Capítulo E)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje X (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\square_M : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.4·PP.

Donde:

M_r: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.011} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_c: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{1.392} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

\square_b : Factor de resistencia a flexión

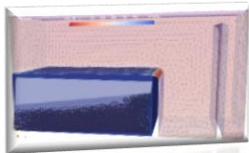
$$\square_b : \underline{0.90}$$

M_n: La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 2, Sección 1

$$M_n : \underline{1.547} \text{ t}\cdot\text{m}$$

1. Fluencia





$$M_n : \underline{1.547} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42} \text{ kp/cm}^2$$

Z_x : Módulo resistente plástico respecto al eje X

$$Z_x : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

2. Pandeo lateral

a) Si $L_b \leq L_p$, el estado límite de pandeo lateral no es de aplicación

Donde:

L_b : Distancia entre puntos de arriostramiento al desplazamiento lateral del ala comprimida o de la torsión de la sección transversal

$$L_b : \underline{0} \text{ mm}$$

$$L_p : \underline{721.13} \text{ mm}$$

Donde:

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{2038735.98} \text{ kp/cm}^2$$

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42} \text{ kp/cm}^2$$

$$r_y : \underline{1.45} \text{ cm}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{27.70} \text{ cm}^4$$

A : Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\phi_M : \underline{0.823} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo, M_r , se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.4-PP.

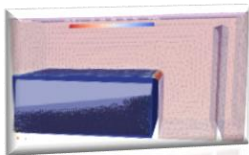
Donde:

M_r : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.257} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_c : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{0.312} \text{ t}\cdot\text{m}$$



La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

ϕ_b : Factor de resistencia a flexión

ϕ_b : 0.90

M_n : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 6, Sección 1

M_n : 0.347 t.m

1. Fluencia

M_n : 0.347 t.m

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

F_y : 2548.42 kp/cm²

Z_y : Módulo resistente plástico respecto al eje Y

Z_y : 13.60 cm³

S_y : Módulo resistente elástico respecto al eje Y

S_y : 8.66 cm³

Donde:

I_y : Momento de inercia respecto al eje Y

I_y : 27.70 cm⁴

x : Distancia a la fibra extrema en flexión desde el baricentro

x : 32.00 mm

2. Pandeo local del ala

a) Para secciones con alas compactas el estado límite de fluencia es de aplicación

Resistencia a corte X (Capítulo G)

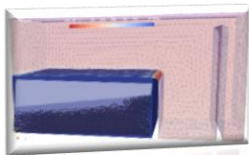
Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

ϕ_v : 0.084 ✓

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N12, para la combinación de hipótesis 1.4-PP.

Donde:



V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.937} \text{ t}$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{11.097} \text{ t}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para secciones con simetría simple y doble cargadas en el eje débil, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G-7).

$$V_n : \underline{12.330} \text{ t}$$

Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42} \text{ kp/cm}^2$$

$$A_w : \underline{8.06} \text{ cm}^2$$

Donde:

b_f : Anchura total del ala

$$b_f : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala

$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

b) para todas las demás secciones con simetría doble o simple y secciones en U, excepto tubos redondos, el coeficiente de cortante del alma, C_v , se calcula de la siguiente forma:

i)

$$C_v : \underline{1.00}$$

Donde:

b : La mitad del ancho total del ala

$$b : \underline{32.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala

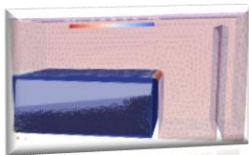
$$t_f : \underline{6.30} \text{ mm}$$

E : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{2038735.98} \text{ kp/cm}^2$$

K_v : Coeficiente de abolladura del alma

$$K_v : \underline{1.20}$$



Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-10 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\phi_v : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_r se produce en el nudo N12, para la combinación de hipótesis 1.4-PP.

Donde:

V_r : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.020} \quad t$$

V_c : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{8.073} \quad t$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

En la Sección G2.1 a:

ϕ_v : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{1.00}$$

V_n : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

para almas de secciones con simetría simple o doble y en U sometidas a cortante en el plano del alma (ANSI/AISC 360-10 (LRFD), Capítulo G - G2).

$$V_n : \underline{8.073} \quad t$$

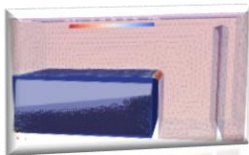
Donde:

F_y : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{2548.42} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$A_w : \underline{5.28} \quad \text{cm}^2$$

Donde:



d: Canto total **d :** 120.00 mm
t_w: Espesor del alma **t_w :** 4.40 mm

1. Resistencia nominal a cortante

a) para almas de perfiles laminados de sección en doble T cuando se cumple:

C_v: Coeficiente de cortante del alma **C_v :** 1.00
Donde:
h: Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo **h :** 107.40 mm
E: Módulo de elasticidad del acero **E :** 2038735.98 kp/cm²

2. Comprobación de rigidizadores transversales

(a) si

No son necesarios rigidizadores transversales.

Donde:

h: Distancia libre entre alas, menos el radio de acuerdo **h :** 107.40 mm
t_w: Espesor del alma **t_w :** 4.40 mm
E: Módulo de elasticidad del acero **E :** 2038735.98 kp/cm²
F_y: Límite elástico mínimo especificado **F_y :** 2548.42 kp/cm²

Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

: 0.831 ✓

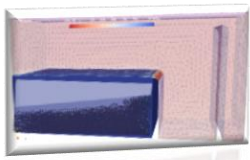
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.4·PP.

Donde:

: calculado según Artículo 1, Sección 2

2. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y tracción

b) Para



$$\square : \underline{0.83}$$

Donde:

P_r: Resistencia requerida a tracción

$$\mathbf{P_r} : \underline{0.004} \text{ t}$$

P_c: Resistencia de diseño a tracción, calculado según el
Capítulo D, Sección D2

$$\mathbf{P_c} : \underline{30.275} \text{ t}$$

M_{rx}: Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$\mathbf{M_{rx}} : \underline{0.011} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{cx}: Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado
según el Capítulo F

$$\mathbf{M_{cx}} : \underline{1.392} \text{ t}\cdot\text{m}$$

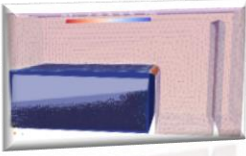
M_{ry}: Resistencia a flexión requerida en el eje débil

$$\mathbf{M_{ry}} : \underline{0.257} \text{ t}\cdot\text{m}$$

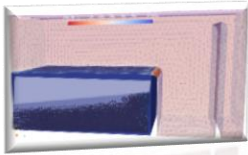
M_{cy}: Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado
según el Capítulo F

$$\mathbf{M_{cy}} : \underline{0.312} \text{ t}\cdot\text{m}$$





ANEXO IV

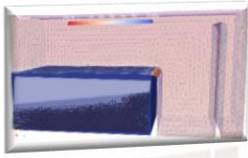


**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIOS ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO:

OBRA: PANTALLA RETENEDORA DE PARTICULAS SOLIDAS DE HORMIGON ARMADO								
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.1
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Precio Item:	\$ 50.800,00
Item:	REPLANTEO						Costo Directo:	\$ 55.880,00
						Unid de Medida:	m ²	
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
						\$ -	\$ -	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ -
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	1	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 29.200,00	\$ 29.200,00	
	Oficial					\$ -	\$ -	
	Medio Oficial					\$ -	\$ -	
	Ayudante	8	1	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 21.600,00	\$ 21.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 50.800,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 50.800,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 5.080,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 55.880,00
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.2
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Precio Item:	\$ 1.040.000,00
Item:	OBRADOR, DEPOSITO Y SANITARIOS						Costo Directo:	\$ 1.144.000,00
						Unid de Medida:	gl	
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Baño quimico portatil	U	1,000	\$ 140.000,00	\$/Mes	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	
	Oficina Movil - Modulo Habitacional (6,00x2,50)	U	1,000	\$ 650.000,00	\$/Mes	\$ 650.000,00	\$ 650.000,00	
	Deposito de Chapa Pañol (6,00x2,20x2,00)	U	1,000	\$ 250.000,00	\$/Mes	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 1.040.000,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado					\$ -	\$ -	
	Oficial					\$ -	\$ -	
	Medio Oficial					\$ -	\$ -	
	Ayudante					\$ -	\$ -	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ -
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 1.040.000,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 104.000,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 1.144.000,00

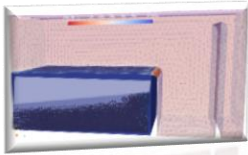




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.3
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Precio Item:	\$ 87.600,00
Item:	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL						Costo Directo:	\$ 96.360,00
						Unid de Medida:	gl	
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
						\$ -	\$ -	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ -
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado				\$/hs	\$ -	\$ -	
	Oficial				\$/hs	\$ -	\$ -	
	Medio Oficial	8	1	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 22.800,00	\$ 22.800,00	
	Ayudante	4	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 64.800,00	\$ 64.800,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 87.600,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 87.600,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 8.760,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 96.360,00
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.4
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Precio Item:	\$ 945.742,00
Item:	VIGILANCIA						Costo Directo:	\$ 1.040.316,20
						Unid de Medida:	gl	
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
						\$ -	\$ -	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ -
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Sereno	12	2	\$ 472.871,00	\$/mes	\$ 945.742,00	\$ 945.742,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 945.742,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 945.742,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 94.574,20
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 1.040.316,20

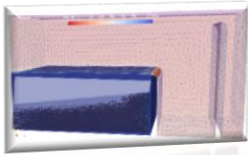




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.5
							Precio Item:	\$ 522.110,00
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Costo Directo:	\$ 574.321,00
Item:	MOVIMIENTO DE SUELO/ESCOMBROS						Unid de Medida:	m³
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Palas, Pico, Carretillas	gl	2	\$ 1.855,00	\$/gl	\$ 3.710,00	\$ 3.710,00	
	Maquinarias	gl	1	\$ 420.000,00	\$/gl	\$ 420.000,00	\$ 420.000,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 423.710,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	1	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 29.200,00	\$ 29.200,00	
	Oficial	8	1	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 24.800,00	\$ 24.800,00	
	Medio Oficial	8	1	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 22.800,00	\$ 22.800,00	
	Ayudante	8	1	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 21.600,00	\$ 21.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 98.400,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 522.110,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS, COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 52.211,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 574.321,00
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	2
							Precio Item:	\$ 885.400,00
Rubro:	HORMIGON ARMADO						Costo Directo:	\$ 973.940,00
Item:	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO						Unid de Medida:	m³
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Hº Elaborado F'c = 25Mpa	m³	1	\$ 164.800,00	\$/m³	\$ 164.800,00	\$ 164.800,00	
	Hierro torsionado 10mm	m	12	\$ 16.800,00	\$/barra 12m	\$ 201.600,00	\$ 201.600,00	
	Alambre de atar Nº14	kg	0,6	\$ 15.000,00	\$/kg	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	
	Acelerador de Frague SIKA	kg	6	\$ 25.000,00	\$/kg	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 525.400,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	3	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00	
	Oficial	8	3	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 74.400,00	\$ 74.400,00	
	Medio Oficial	8	3	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 68.400,00	\$ 68.400,00	
	Ayudante	8	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 129.600,00	\$ 129.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 360.000,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 885.400,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS, COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 88.540,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 973.940,00

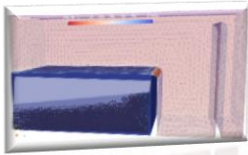




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	3
							Precio Item:	\$ 371.110,00
Rubro:	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO						Costo Directo:	\$ 408.221,00
Item:	PANTALLA DE HORMIGON						Unid de Medida:	m ²
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Madera para encofrado 1" x 2 x 3.20m	m ²	2	\$ 1.380,00	\$/m ²	\$ 2.760,00	\$ 2.760,00	
	Caja de Clavos 30kg Acindar Punta paris 2" Megamaq	kg	1	\$ 8.350,00	\$/kg	\$ 8.350,00	\$ 8.350,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 11.110,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	3	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00	
	Oficial	8	3	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 74.400,00	\$ 74.400,00	
	Medio Oficial	8	3	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 68.400,00	\$ 68.400,00	
	Ayudante	8	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 129.600,00	\$ 129.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 360.000,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 371.110,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 37.111,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 408.221,00
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	4
							Precio Item:	\$ 1.813.097,00
Rubro:	HORMIGON ARMADO						Costo Directo:	\$ 1.994.406,70
Item:	REALIZACION DE ANCLAJES						Unid de Medida:	m ³
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Sikadur 32 gel - Puente adherente Hº - 5kg	kg	1	\$ 298.897,00	\$/kg	\$ 298.897,00	\$ 298.897,00	
	Sikadur 31 - Adhesivo Estructural - 1kg	kg	4	\$ 54.800,00	\$/kg	\$ 219.200,00	\$ 219.200,00	
	Anclaje quimico - Ampolla RMII Fischer- 12mm x 12cm (10u)	caja	11	\$ 85.000,00	\$/10U	\$ 935.000,00	\$ 935.000,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 1.453.097,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	3	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00	
	Oficial	8	3	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 74.400,00	\$ 74.400,00	
	Medio Oficial	8	3	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 68.400,00	\$ 68.400,00	
	Ayudante	8	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 129.600,00	\$ 129.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 360.000,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 1.813.097,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 181.309,70
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 1.994.406,70

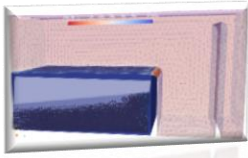




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	5
							Precio Item:	\$ 310.975,00
Rubro:	IMPERMEABILIZACION						Costo Directo:	\$ 342.072,50
Item:	PINTURA Y ACABADO						Unid de Medida:	m ²
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Pintura Epoxi 4040 sin solvente Apta para sup c/agua potabl	kg	5	\$ 38.675,00	\$/kg	\$ 193.375,00	\$ 193.375,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 193.375,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado			\$ 3.650,00	\$/hs	\$ -	\$ -	
	Oficial	8	3	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 74.400,00	\$ 74.400,00	
	Medio Oficial			\$ 2.850,00	\$/hs	\$ -	\$ -	
	Ayudante	8	2	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 43.200,00	\$ 43.200,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 117.600,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 310.975,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 31.097,50
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 342.072,50



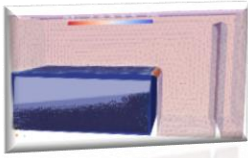


**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

COMPUTO Y PRESUPUESTO - ESTRUCTURA DE HªAº

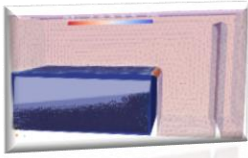
OBRA: PANTALLA DE HORMIGON ARMADO - APLICACIÓN SOFTWARE DE DISEÑO Y CALCULO - CFD OPEN FOAM									
COMPUTO Y PRESUPUESTO									
RUBRO	ITEMS	DESIGNACION	COMPUTO		PRESUPUESTO				
			Unidad	Cantidad	Costo Unitario (\$/Un)	Costo Item (\$)	Costo Rubro (\$)	Incidencia (%)	
1	TRABAJOS PRELIMINARES						\$ 2.646.252,00	39,99%	
	1.1	REPLANTEO	m²	1	\$ 50.800,00	\$ 50.800,00			
	1.2	OBRADOR, DEPOSITO Y SANITARIOS	gl	1	\$ 1.040.000,00	\$ 1.040.000,00			
	1.3	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL	gl	1	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00			
	1.4	VIGILANCIA	gl	1	\$ 945.742,00	\$ 945.742,00			
	1.5	MOVIMIENTO DE SUELO/ESCOMBROS	m³	1	\$ 522.110,00	\$ 522.110,00			
2	HORMIGON ARMADO						\$ 1.104.979,20	16,70%	
	2.1	PANTALLA DE HORMIGON ARMADO	m²	1,248	\$ 885.400,00	\$ 1.104.979,20			
3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO						\$ 742.220,00	11,22%	
	3.1	PANTALLA DE HORMIGON	m²	2	\$ 371.110,00	\$ 742.220,00			
4	REALIZACION DE ANCLAJES						\$ 1.813.097,00	27,40%	
	4.1	ANCLAJES QUIMICOS	m³	1	\$ 1.813.097,00	\$ 1.813.097,00			
5	IMPERMEABILIZACION						\$ 310.975,00	4,70%	
	5.1	PINTURA Y ACABADO	m²	1	\$ 310.975,00	\$ 310.975,00			
COSTO DE LA OBRA							\$ 6.617.523,20	100%	
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL							\$ 6.617.523,20		
COSTO INDIRECTO							3%	\$ 198.525,70	
GASTOS GENERALES							7%	\$ 463.226,62	
GASTOS FINANCIEROS							1,05%	\$ 69.483,99	
SUBTOTAL							\$ 7.348.759,51		
BENEFICIO							10%	\$ 661.752,32	
SUBTOTAL							\$ 8.010.511,83		
INGRESO BRUTO							3,50%	\$ 280.367,91	
IMPUESTO AL CHEQUE							1,20%	\$ 96.126,14	
IVA							21%	\$ 1.682.207,49	
TOTAL OBRA							\$ 10.069.213,37		





PLAN DE TRABAJO ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

DESIGNACION		MONTO	INC%	PLAN DE AVANCE									
				1	2	3	4	5	6	7			
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 2.646.252,00	39,99%										
1.1	REPLANTEO	\$ 50.800,00	0,77%	100%									100%
				0,768									
1.2	OBRAJADOR, DEPOSITO Y SANITARIOS	\$ 1.040.000,00	15,72%	70%	30%								100%
				11,001	4,715	0	0	0	0	0	0	0	
1.3	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL	\$ 87.600,00	1,32%	30%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	100%
				0,397	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,265	
1.4	VIGILANCIA	\$ 945.742,00	14,29%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	100%
				2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042	
1.5	MOVIMIENTO DE SUELO/ESCOMBROS	\$ 522.110,00	7,89%	30%	40%		10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%
				2,367	3,156	0	0,789	0,789	0,789	0,789	0	0,789	
2	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	\$ 1.104.979,20	16,70%	33%	33%	33%							100%
2.1	ARMADO DE ESTRUCTURA			5,566	5,566	5,566	0	0	0	0	0	0	
3	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	\$ 742.220,00	11,22%		50%		0	0	0	0	0	50%	100%
				-	5,608	0	0	0	0	0	0	5,608	
4	REALIZACION DE ANCLAJES	\$ 1.813.097,00	27,40%	33%	33%	33%							100%
				9,133	9,133	9,133	0	0	0	0	0	0	
4.1	ANCLAJES QUIMICOS												
5	IMPERMEABILIZACION	\$ 310.975,00	4,70%									50%	100%
				0	0	0	0	0	0	0	0	2,350	
	PINTURA Y ACABADO											2,350	
COSTO		\$ 6.617.523,20											
GASTOS GRAVALES Y OTROS		\$ 3.451.690,17											
TOTAL		\$ 10.069.213,37	100,00%										
% de Avance Diario Previsto				31,273	30,351	16,873	2,963	2,963	2,963	10,132	5,445		
% de Avance Diario Acumulado Previsto				31,273	61,62	78,50	81,46	84,42	84,42	94,55	100,00		
\$ de Avance Diario Previsto				\$ 3.148.964,93	\$ 3.056.148,95	\$ 1.698.953,08	\$ 298.350,47	\$ 298.350,47	\$ 298.350,47	\$ 1.020.176,26	\$ 548.269,22		
\$ de Avance Diario Acumulado Previsto				\$ 3.148.964,93	\$ 6.205.113,88	\$ 7.904.066,96	\$ 8.202.417,43	\$ 8.500.767,90	\$ 8.500.767,90	\$ 9.520.944,16	\$ 10.069.213,37		

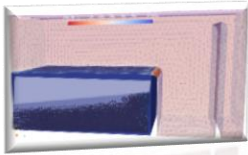


**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIOS ESTRUCTURA METALICA

OBRA: PANTALLA RETENEDORA DE PARTICULAS SOLIDAS							
ANALISIS DE PRECIO						Nº Items:	1.1
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS					Precio Item:	\$ 50.800,00
Item:	REPLANTEO					Costo Directo:	\$ 55.880,00
						Unid de Medida:	m²
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES
						\$ -	\$ -
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES						A	\$ -
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total
	Oficial Especializado	8	1	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 29.200,00	\$ 29.200,00
	Oficial					\$ -	\$ -
	Medio Oficial					\$ -	\$ -
	Ayudante	8	1	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 21.600,00	\$ 21.600,00
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL						B	\$ 50.800,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)							\$ 50.800,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)						C	\$ 5.080,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)						D	\$ 55.880,00
ANALISIS DE PRECIO						Nº Items:	1.2
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS					Precio Item:	\$ 1.040.000,00
Item:	OBRADOR, DEPOSITO Y SANITARIOS					Costo Directo:	\$ 1.144.000,00
						Unid de Medida:	gl
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES
	Baño químico portatil	U	1,000	\$ 140.000,00	\$/Mes	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00
	Oficina Movil - Modulo Habitacional (6,00x2,50)	U	1,000	\$ 650.000,00	\$/Mes	\$ 650.000,00	\$ 650.000,00
	Deposito de Chapa Pañol (6,00x2,20x2,00)	U	1,000	\$ 250.000,00	\$/Mes	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES						A	\$ 1.040.000,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total
	Oficial Especializado					\$ -	\$ -
	Oficial					\$ -	\$ -
	Medio Oficial					\$ -	\$ -
	Ayudante					\$ -	\$ -
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL						B	\$ -
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)							\$ 1.040.000,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)						C	\$ 104.000,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)						D	\$ 1.144.000,00

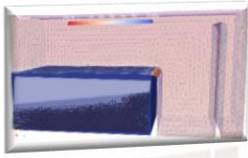




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.3
							Precio Item:	\$ 87.600,00
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Costo Directo:	\$ 96.360,00
Item:	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL						Unid de Medida:	gl
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
						\$ -	\$ -	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ -
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado				\$/hs	\$ -	\$ -	
	Oficial				\$/hs	\$ -	\$ -	
	Medio Oficial	8	1	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 22.800,00	\$ 22.800,00	
	Ayudante	4	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 64.800,00	\$ 64.800,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 87.600,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 87.600,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 8.760,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 96.360,00
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.4
							Precio Item:	\$ 945.742,00
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Costo Directo:	\$ 1.040.316,20
Item:	VIGILANCIA						Unid de Medida:	gl
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
						\$ -	\$ -	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ -
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Sereno	12	2	\$ 472.871,00	\$/mes	\$ 945.742,00	\$ 945.742,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 945.742,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 945.742,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 94.574,20
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 1.040.316,20

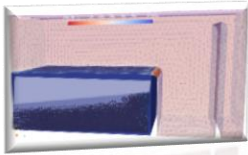




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	1.5
							Precio Item:	\$ 522.110,00
Rubro:	TRABAJOS PRELIMINARES Y ACCESORIOS						Costo Directo:	\$ 574.321,00
Item:	MOVIMIENTO DE SUELO/ESCOMBROS						Unid de Medida:	m³
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Palas, Pico , Carretillas	gl	2	\$ 1.855,00	\$/gl	\$ 3.710,00	\$ 3.710,00	
	Maquinarias	gl	1	\$ 420.000,00	\$/gl	\$ 420.000,00	\$ 420.000,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 423.710,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	1	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 29.200,00	\$ 29.200,00	
	Oficial	8	1	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 24.800,00	\$ 24.800,00	
	Medio Oficial	8	1	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 22.800,00	\$ 22.800,00	
	Ayudante	8	1	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 21.600,00	\$ 21.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 98.400,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 522.110,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 52.211,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 574.321,00
ANALISIS DE PRECIO							Nº Items:	2
							Precio Item:	\$ 1.779.612,00
Rubro:	ARMAZON ESTRUCTURA METALICA						Costo Directo:	\$ 1.957.573,20
Item:	PANTALLA METALICA						Unid de Medida:	ml
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Perfil IPN 80X46X8 x 12m	ml	2	\$ 145.000,00	\$/ml	\$ 290.000,00	\$ 290.000,00	
	Perfil IPN 120X48X8 x 12m	ml	2	\$ 475.698,00	\$/ml	\$ 951.396,00	\$ 951.396,00	
	Perfil L 100x65x7	ml	1	\$ 178.216,00	\$/ml	\$ 178.216,00	\$ 178.216,00	
	Chapa 3/8" 9,5mm (1,5x6)m²	m²	1	\$ 1.258.148,00	\$/m²	\$ 1.258.148,00	\$ 1.258.148,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 1.419.612,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	3	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00	
	Oficial	8	3	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 74.400,00	\$ 74.400,00	
	Medio Oficial	8	3	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 68.400,00	\$ 68.400,00	
	Ayudante	8	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 129.600,00	\$ 129.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 360.000,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 1.779.612,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 177.961,20
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 1.957.573,20

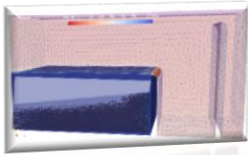




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANÁLISIS DE PRECIO							Nº Items:	3
Rubro:	ARMAZON ESTRUCTURA METALICA						Precio Item:	\$ 112.140,00
Item:	SOLDADURAS						Costo Directo:	\$ 123.354,00
						Unid de Medida:	m ²	
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Electrodos Soldadura Inoxidable 308 I 3,2mm	Kg	3	\$ 1.380,00	\$/kg	\$ 4.140,00	\$ 4.140,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 4.140,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	2	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 58.400,00	\$ 58.400,00	
	Oficial	8	2	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 49.600,00	\$ 49.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 108.000,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 112.140,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 11.214,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 123.354,00
ANÁLISIS DE PRECIO							Nº Items:	4
Rubro:	COLOCACION DE LA ESTRUCTURA METALICA						Precio Item:	\$ 1.434.170,00
Item:	REALIZACION DE ANCLAJES						Costo Directo:	\$ 1.577.587,00
						Unid de Medida:	m ³	
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Anclaje quimico de Alta Capacidad de carga - Base Epoxi - Sika AnchorFix 3001	ml	4	\$ 210.000,00	\$/U	\$ 840.000,00	\$ 840.000,00	
	Junta Sika Swell A2010 Hidroexpansible 1,5mm x 3mm (rollo 10mts)	m	2	\$ 29.500,00	\$/rollo	\$ 59.000,00	\$ 59.000,00	
	Anclaje Mecanico - Fischer Broca Perno p/Hº FWA 16x140mm (10U)	10 U	2	\$ 87.585,00	\$/caja	\$ 175.170,00	\$ 175.170,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 1.074.170,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado	8	3	\$ 3.650,00	\$/hs	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00	
	Oficial	8	3	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 74.400,00	\$ 74.400,00	
	Medio Oficial	8	3	\$ 2.850,00	\$/hs	\$ 68.400,00	\$ 68.400,00	
	Ayudante	8	6	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 129.600,00	\$ 129.600,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 360.000,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 1.434.170,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 143.417,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 1.577.587,00

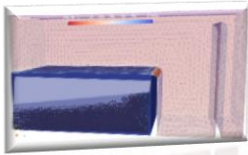




**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

ANÁLISIS DE PRECIO							Nº Items:	5
Rubro:	IMPERMEABILIZACION						Precio Item:	\$ 286.175,00
Item:	PINTURA Y ACABADO						Costo Directo:	\$ 314.792,50
							Unid de Medida:	m²
Codigo	Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	TOTALES	
	Pintura Epoxi 4040 sin solvente Apta para sup c/agua potable	kg	5	\$ 38.675,00	\$/kg	\$ 193.375,00	\$ 193.375,00	
COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES							A	\$ 193.375,00
Codigo	PERSONAL	Jornada (hs)	Cantidad	Precio Unitario	Unidad	Precio Parcial	Precio Total	
	Oficial Especializado			\$ 3.650,00	\$/hs	\$ -	\$ -	
	Oficial	8	2	\$ 3.100,00	\$/hs	\$ 49.600,00	\$ 49.600,00	
	Medio Oficial			\$ 2.850,00	\$/hs	\$ -	\$ -	
	Ayudante	8	2	\$ 2.700,00	\$/hs	\$ 43.200,00	\$ 43.200,00	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA Y CARGA SOCIAL							B	\$ 92.800,00
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL (A+B)								\$ 286.175,00
INCIDENCIA DE EQUIPOS , COMBUSTIBLE Y HERRAMIENTAS (10% Costo)							C	\$ 28.617,50
COSTO DIRECTO (A+B+C)							D	\$ 314.792,50



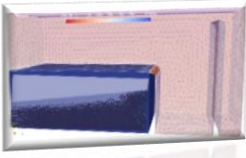


**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**

COMPUTO Y PRESUPUESTO - ESTRUCTURA METALICA

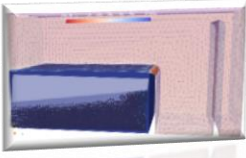
OBRA: PANTALLA DE ESTRUCTURA METALICA - APLICACIÓN SOFTWARE DE DISEÑO Y CALCULO - CFD OPEN FOAM								
COMPUTO Y PRESUPUESTO								
RUBRO	ITEMS	DESIGNACION	COMPUTO		PRESUPUESTO			
			Unidad	Cantidad	Costo Unitario (\$/Un)	Costo Item (\$)	Costo Rubro (\$)	Incidencia (%)
1	TRABAJOS PRELIMINARES						\$ 2.646.252,00	41,54%
	1.1	REPLANTEO	m ²	1	\$ 50.800,00	\$ 50.800,00		
	1.2	OBRADOR, DEPOSITO Y SANITARIOS	gl	1	\$ 1.040.000,00	\$ 1.040.000,00		
	1.3	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL	gl	1	\$ 87.600,00	\$ 87.600,00		
	1.4	VIGILANCIA	gl	1	\$ 945.742,00	\$ 945.742,00		
	1.5	MOVIMIENTO DE SUELO/ESCOMBROS	m ³	1	\$ 522.110,00	\$ 522.110,00		
2	ARMAZON ESTRUCTURA METALICA						\$ 1.779.612,00	27,94%
	2.1	PANTALLA METALICA	m ²	1	\$ 1.779.612,00	\$ 1.779.612,00		
3	ARMAZON ESTRUCTURA METALICA						\$ 224.280,00	3,52%
	3.1	SOLDADURAS	m ²	2	\$ 112.140,00	\$ 224.280,00		
4	COLOCACION DE LA ESTRUCTURA METALICA						\$ 1.434.170,00	22,51%
	4.1	ANCLAJES QUIMICOS/FISICOS	m ³	1	\$ 1.434.170,00	\$ 1.434.170,00		
5	IMPERMEABILIZACION						\$ 286.175,00	4,49%
	5.1	PINTURA Y ACABADO	m ²	1	\$ 286.175,00	\$ 286.175,00		
COSTO DE LA OBRA							\$ 6.370.489,00	100%
COSTO TOTAL DE MATERIALES Y MANO DE OBRA C/CARGA SOCIAL							\$ 6.370.489,00	
COSTO INDIRECTO							3%	\$ 191.114,67
GASTOS GENERALES							7%	\$ 445.934,23
GASTOS FINANCIEROS							1,05%	\$ 66.890,13
SUBTOTAL							\$ 7.074.428,03	
BENEFICIO							10%	\$ 637.048,90
SUBTOTAL							\$ 7.711.476,93	
INGRESO BRUTO							3,50%	\$ 269.901,69
IMPUESTO AL CHEQUE							1,20%	\$ 92.537,72
IVA							21%	\$ 1.619.410,16
TOTAL OBRA							\$ 9.693.326,51	



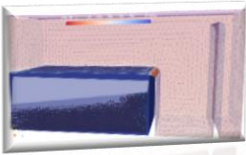


PLAN DE TRABAJO ESTRUCTURA METALICA

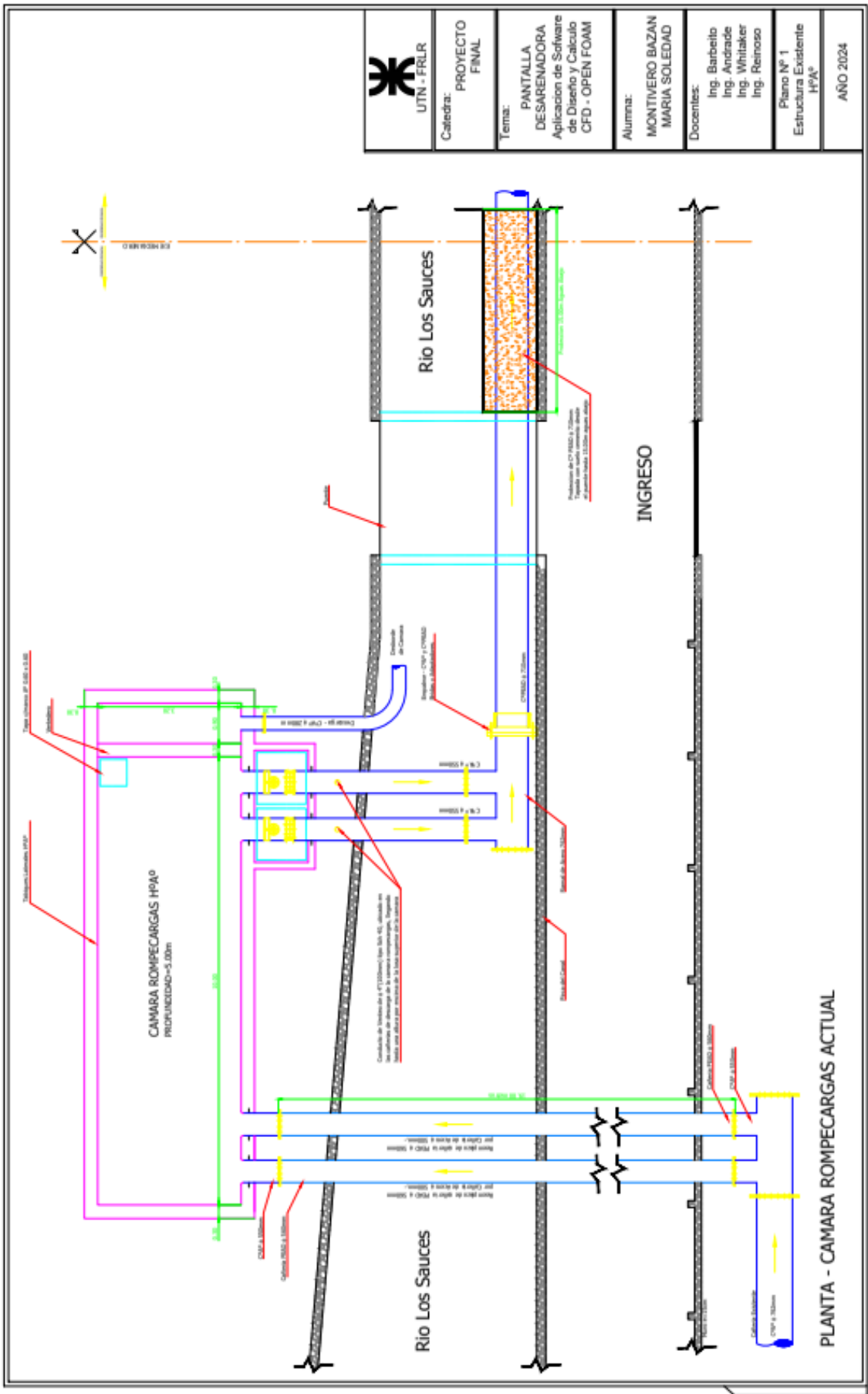
Nº	DESIGNACION	MONTO	INC%	PLAN DE AVANCE													
				8	16	24	32	40	48	56	100%						
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 2.646.252,00	41,54%														
1.1	REPLANTEO	\$ 50.800,00	0,80%	0,797													100%
1.2	OBRAJADOR, DEPOSITO Y SANITARIOS	\$ 1.040.000,00	16,33%	11,428	30%	4,898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1.3	LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL	\$ 87.600,00	1,38%	0,413	10%	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	100%
1.4	VIGILANCIA	\$ 945.742,00	14,85%	2,121	14%	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	100%
1.5	MOVIMIENTO DE SUELO/ESCOMBROS	\$ 522.110,00	8,20%	2,459	40%	3,278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
2	ARMAZON ESTRUCTURA METALICA	\$ 1.779.612,00	27,94%	9,312	33%	9,312	33%	9,312	33%	9,312	33%	9,312	33%	9,312	33%	9,312	100%
3	ARMAZON ESTRUCTURA METALICA	\$ 224.280,00	3,52%	1,174	33%	1,174	33%	1,174	33%	1,174	33%	1,174	33%	1,174	33%	1,174	100%
4	COLOCACION DE LA ESTRUCTURA METALICA	\$ 1.434.170,00	22,51%	7,504	38%	7,504	38%	7,504	38%	7,504	38%	7,504	38%	7,504	38%	7,504	100%
5	IMPERMEABILIZACION	\$ 286.175,00	4,49%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
5.1	PINTURA Y ACABADO	\$ 286.175,00	4,49%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
COSTO		\$ 6.370.469,00															
GASTOS GRALES Y OTROS		\$ 3.322.837,51															
TOTAL		\$ 9.693.326,51	100,00%														
	% de Avance Diario Previsto	\$ 35,207		35,207	28,424	20,248	3,078	3,078	4,504	5,462	5,462	5,462	5,462	5,462	5,462	5,462	100,00
	% de Avance Diario Acumulado Previsto	\$ 35,207		35,207	63,63	83,88	86,96	90,03	94,54	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	\$ de Avance Diario Previsto	\$ 3.412.701,47		\$ 3.412.701,47	\$ 2.755.205,07	\$ 1.962.689,62	\$ 298.350,47	\$ 298.350,47	\$ 436.628,02	\$ 529.401,40	\$ 529.401,40	\$ 529.401,40	\$ 529.401,40	\$ 529.401,40	\$ 529.401,40	\$ 529.401,40	100,00
	\$ de Avance Diario Acumulado Previsto	\$ 3.412.701,47		\$ 3.412.701,47	\$ 6.167.906,54	\$ 8.130.596,16	\$ 8.428.946,63	\$ 8.727.297,09	\$ 9.163.925,11	\$ 9.693.326,51	\$ 9.693.326,51	\$ 9.693.326,51	\$ 9.693.326,51	\$ 9.693.326,51	\$ 9.693.326,51	\$ 9.693.326,51	100,00



ANEXO V

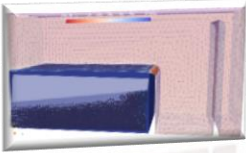


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM

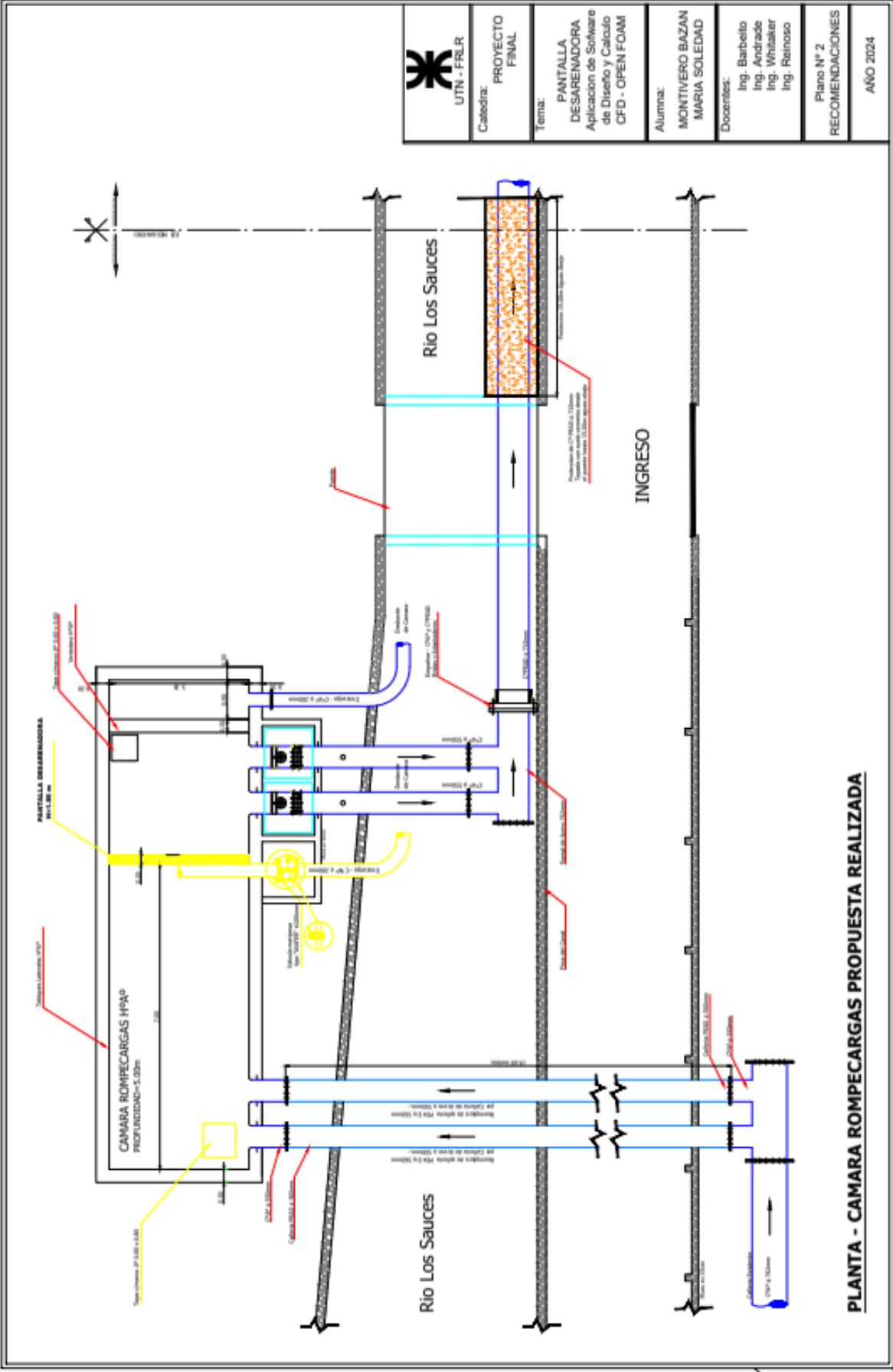


	UTN - FRLR
Categoría:	PROYECTO FINAL
Tema:	PANTALLA DESARENADORA Aplicación de Software de Diseño y Cálculo CFD - OPEN FOAM
Alumna:	MONTIVERO BAZAN MARIA SOLEDAD
Docentes:	Ing. Barbeito Ing. Andrade Ing. Whitaker Ing. Reinoso
Plano Nº 1	Estructura Existente HP1A0
	AÑO 2024



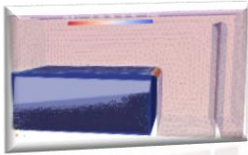


Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM

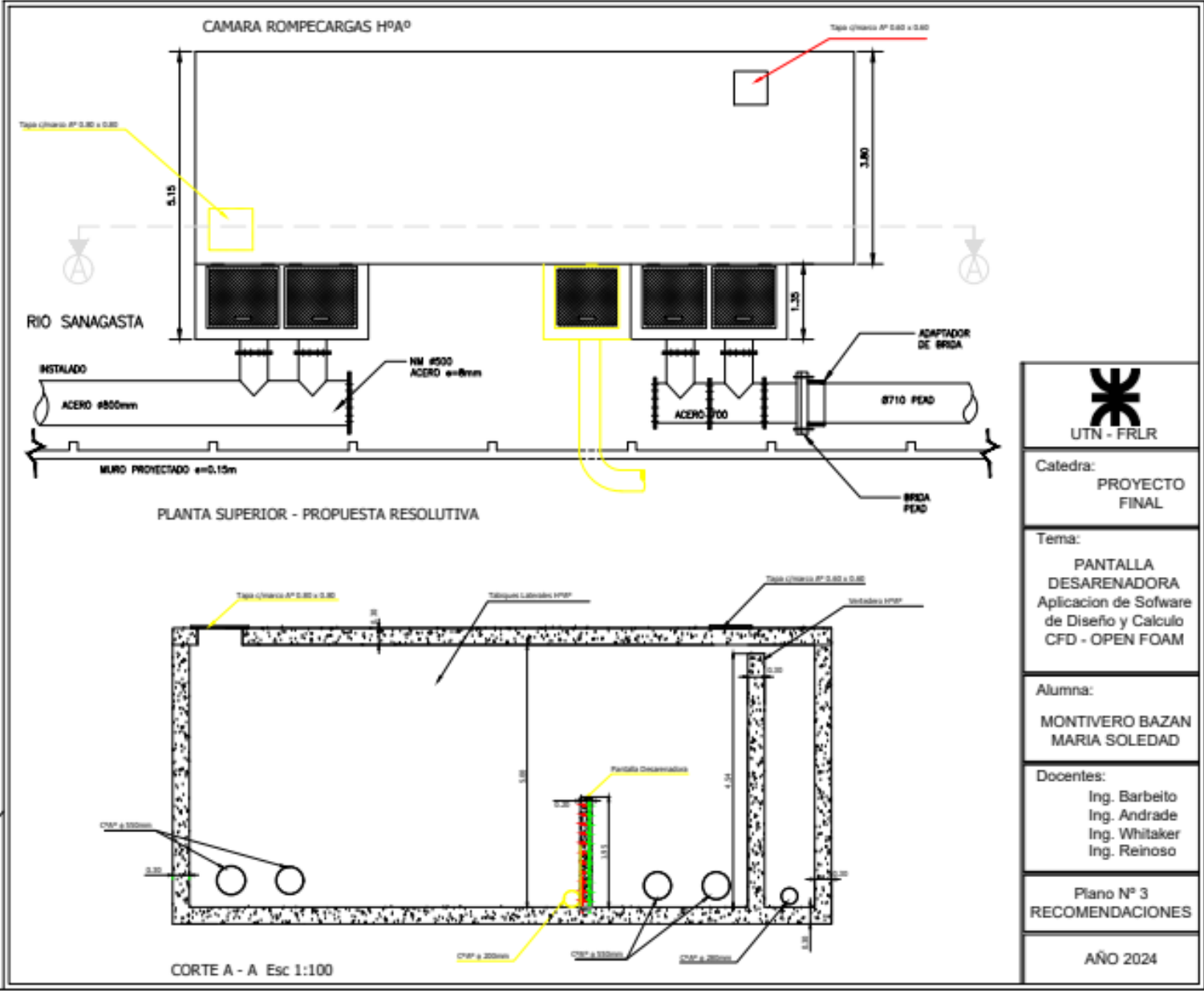


 UTN - FRLR	PROYECTO FINAL Catedra:	Tema: PANTALLA DESARENADORA Aplicación de Software de Diseño y Cálculo CFD - OPEN FOAM	Alumna: MONTIVERO BAZAN MARIA SOLEDAD	Docentes: Ing. Barbello Ing. Andrade Ing. Wintaker Ing. Reinoso	Plano N° 2 RECOMENDACIONES	AÑO 2024
---	-----------------------------------	---	---	--	--------------------------------------	----------

PLANTA - CAMARA ROMPECARGAS PROPUESTA REALIZADA

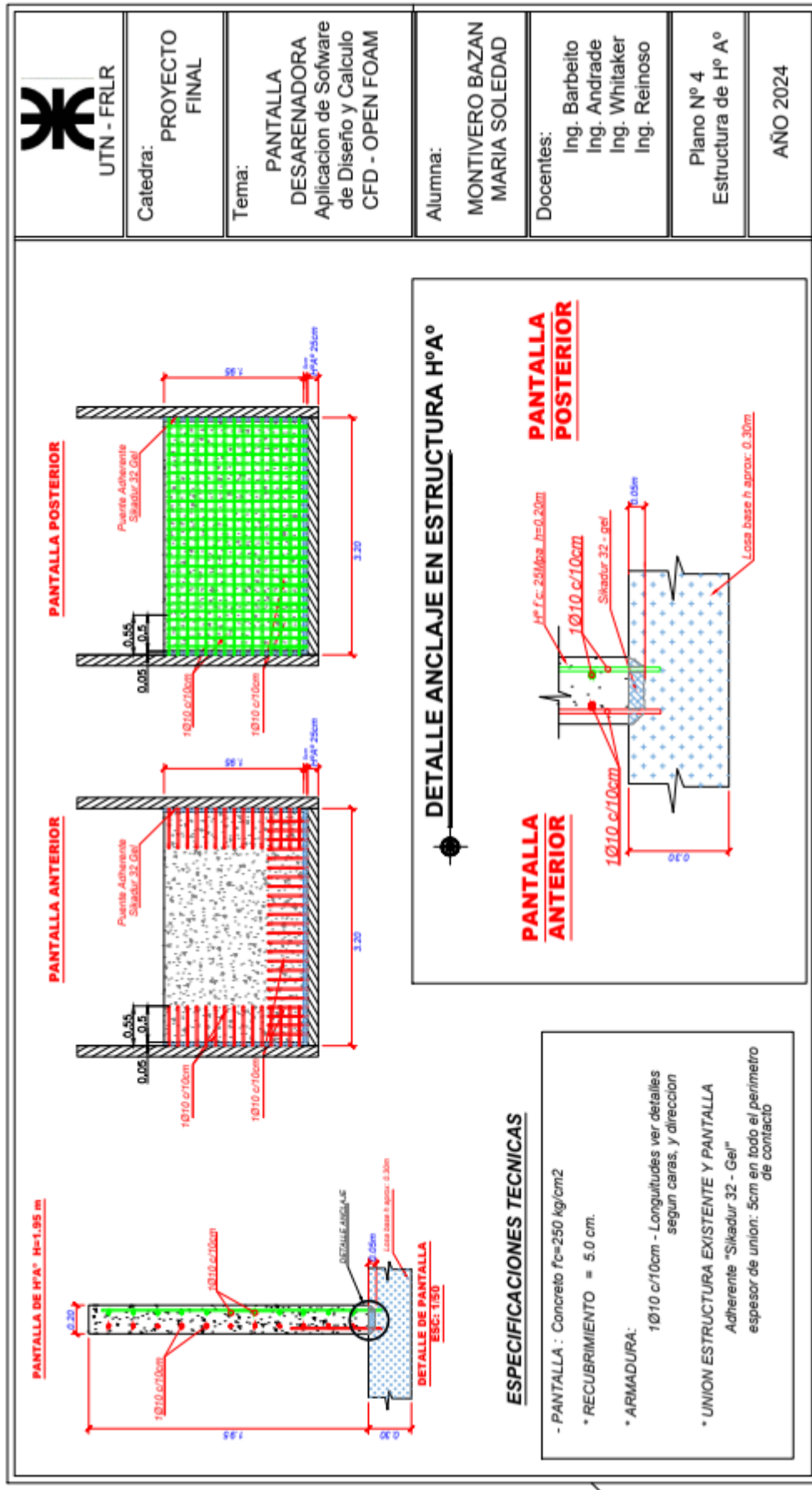
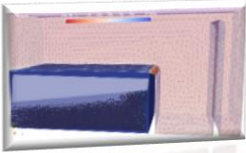


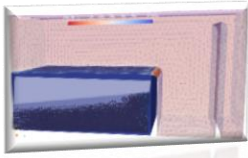
**Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM**



 UTN - FRLR
Catedra: PROYECTO FINAL
Tema: PANTALLA DESARENADORA Aplicación de Software de Diseño y Cálculo CFD - OPEN FOAM
Alumna: MONTIVERO BAZAN MARIA SOLEDAD
Docentes: Ing. Barbeito Ing. Andrade Ing. Whitaker Ing. Reinoso
Plano N° 3 RECOMENDACIONES
AÑO 2024

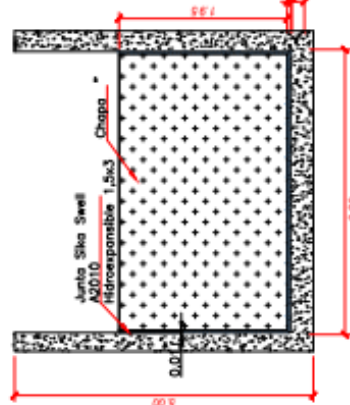




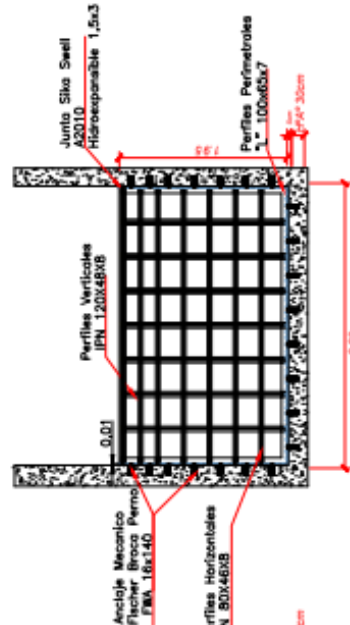


 UTN - FRLR	PROYECTO FINAL Catedra:	PANTALLA DESARENADORA EN CAMARA ROMPECARGA Aplicacion de Software de Diseño y Calculo CFD - OPEN FOAM	Alumna: MONTIVERO BAZAN MARIA SOLEDAD	Docentes: Ing. Barbeito Ing. Andrade Ing. Whitaker Ing. Reinoso	Plano N° 5 Estructura Metalica	AÑO 2024
---	-----------------------------------	---	---	---	-----------------------------------	----------

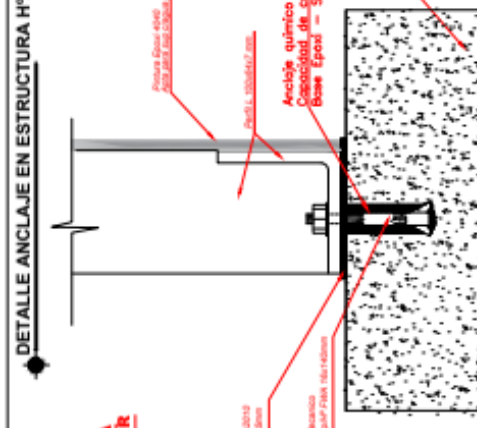
PANTALLA ANTERIOR



PANTALLA POSTERIOR

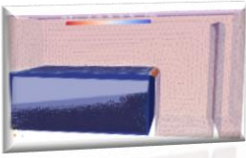


DETALLE ANCLAJE EN ESTRUCTURA HªA



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- PANTALLA : ESTRUCTURA METALICA
 - * Perfiles Verticales IPN 120X48X8
 - * Perfiles Horizontales IPN 80X46X8
 - * Perfiles Perimetrales "L" 100x65x7
- * UNION C/ ESTRUCTURA EXISTENTE Y PANTALLA
 - Anclaje Mecanico Fischer Broca Perno FWA 16x140
 - Anclaje quimico de Alta Capacidad de carga - Base Epoxi - Sika
- * Junta Sika Swell A2010 Hidroexpansible 1,5 x 3
 - *Impermeabilizacion: Pintura Epoxi 4040 sin solvente Apta para sup ciegua potable
 - *Union entre perfiles/a: Electrodo Soldadura Inoxidable 308 / 3,2mm



Proyecto Final: Aplicación de Software de Cálculo y Diseño en Cámara Rompecarga
CFD - OPEN FOAM

