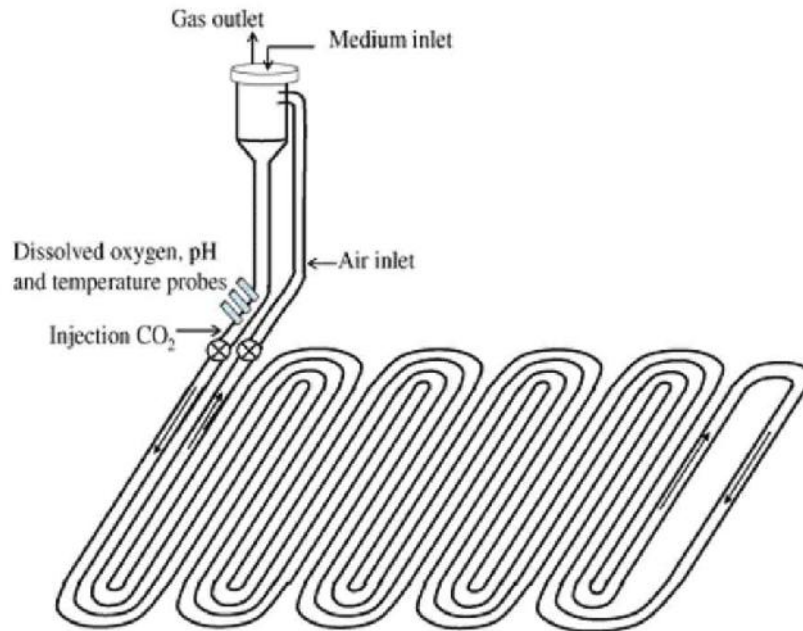
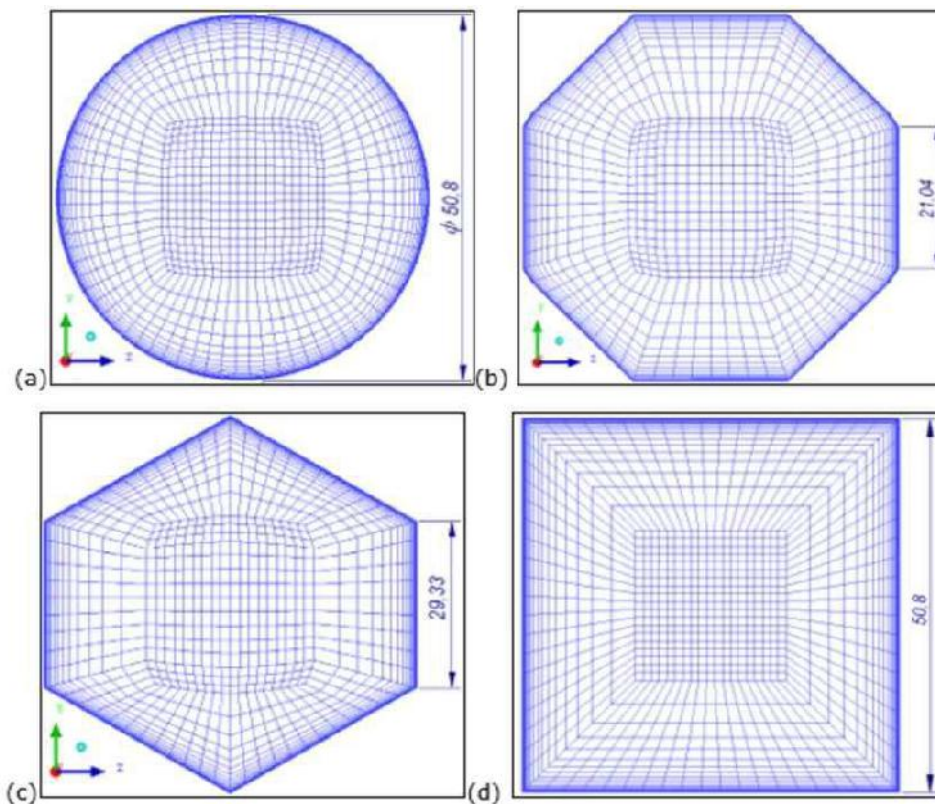


Figura 1. Esquema de fotobiorreactor tubular con airlift.



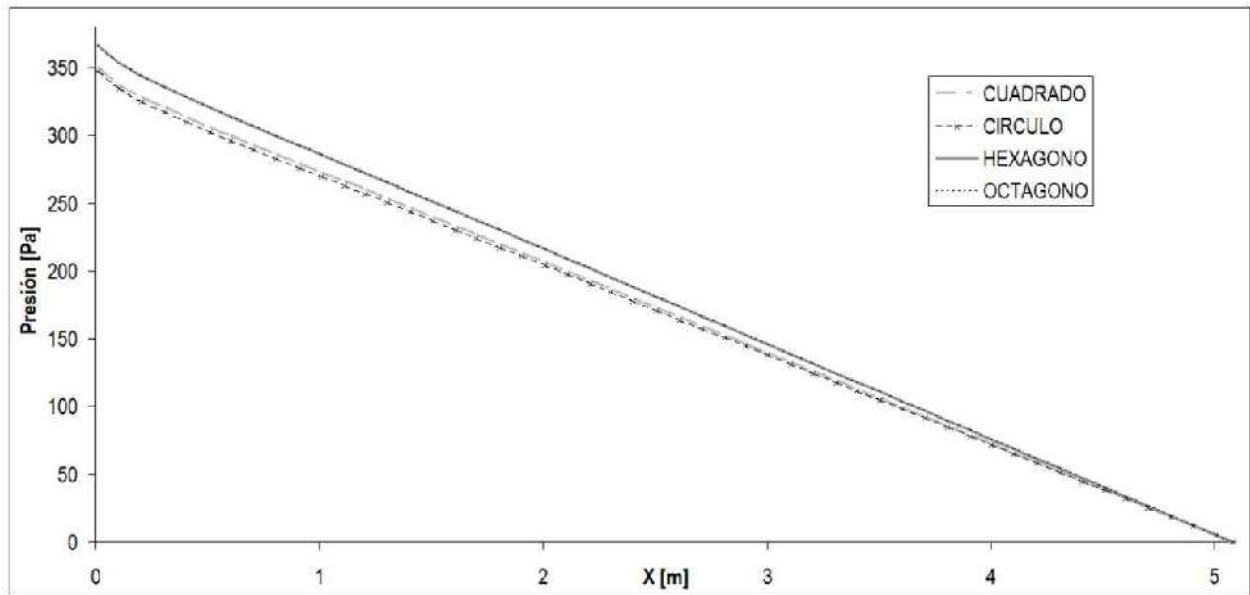
Fuente: Molina Grima et al., 1998.

Figura 2. Mallado transversal de los ductos para las secciones (a) circular, (b) octagonal, (c) hexagonal y (d) cuadrado. Medidas en milímetros.



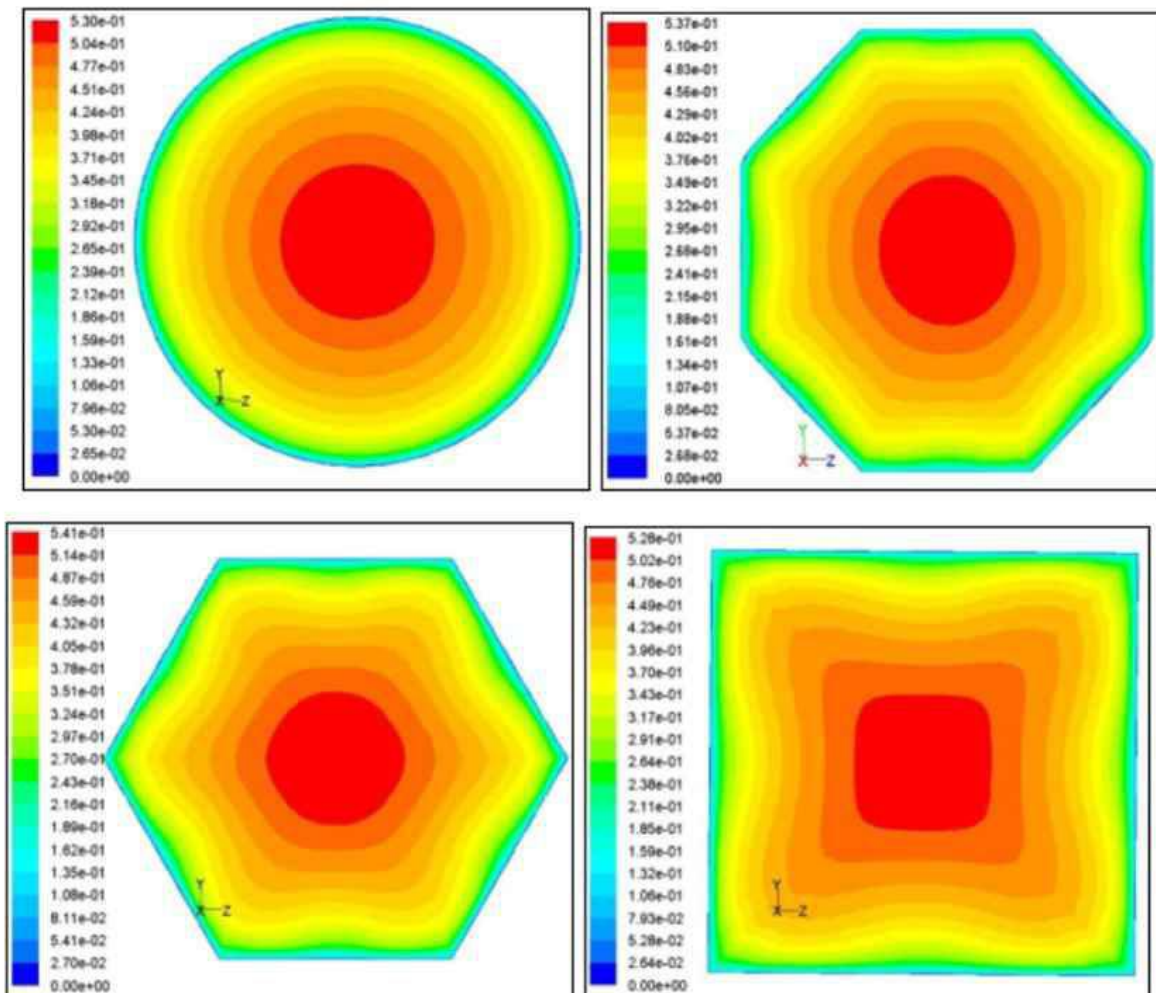
Fuente. Autores

Figura 3. Presión vs. Longitud en los diferentes conductos.



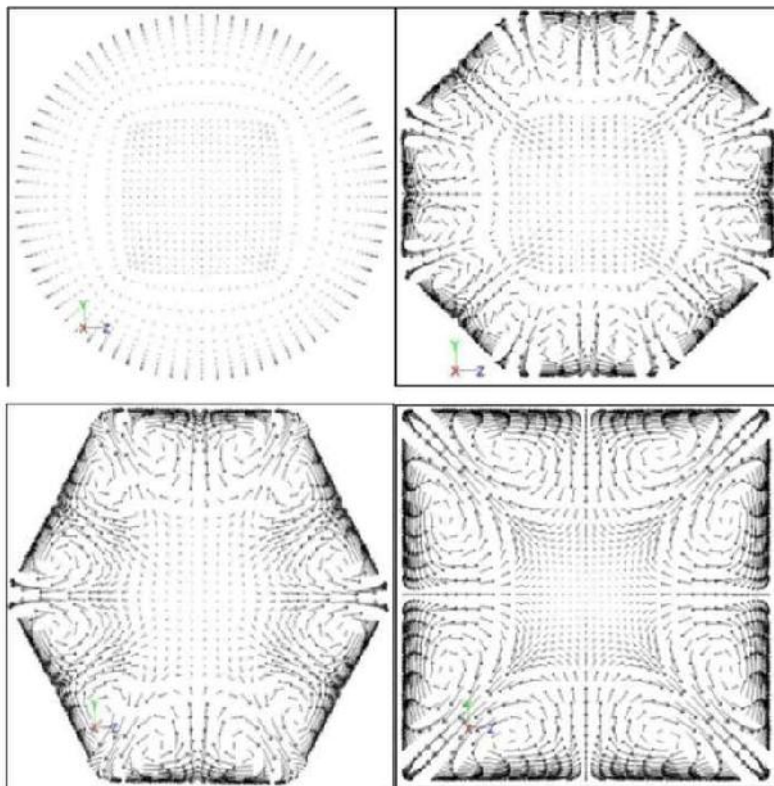
Fuente. Autores

Figura 4. Perfil de velocidades en la mitad de los conductos (a 2,54m de la entrada).



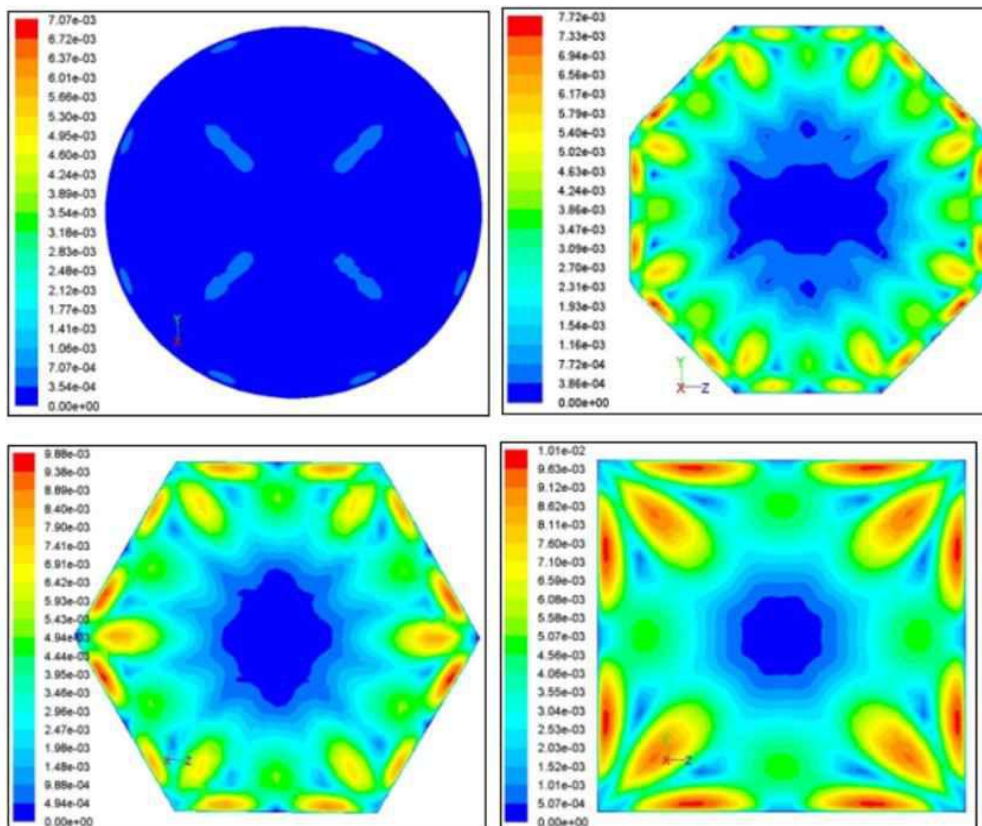
Fuente. Autores

Figura 5. Vectores de velocidad en un plano transversal ($z = 2,54\text{m}$) a los ductos.



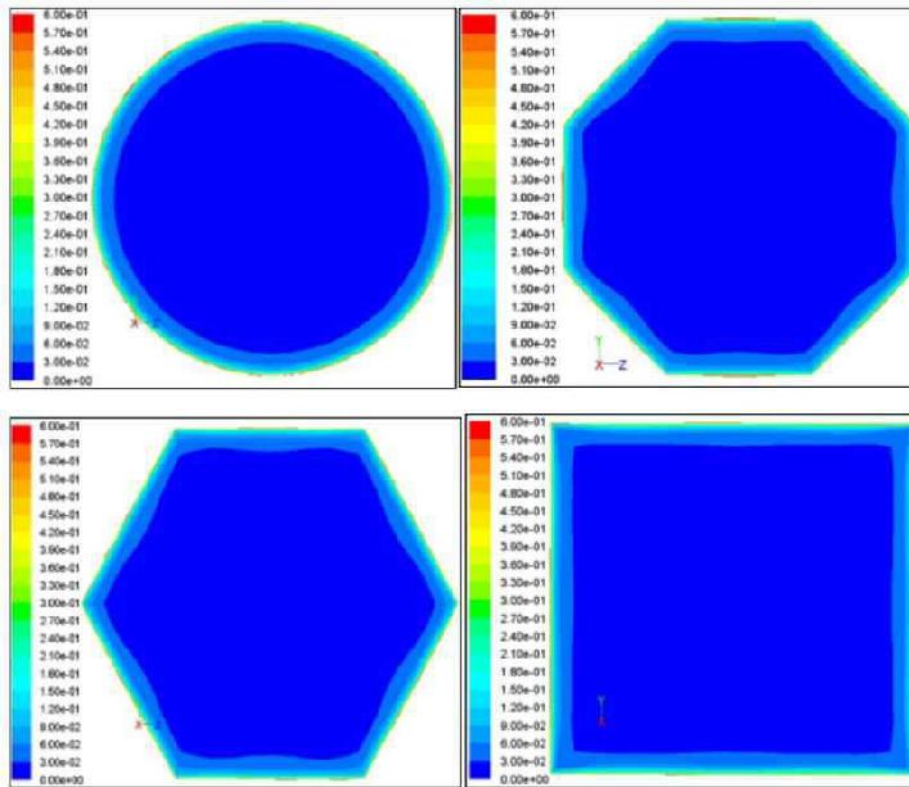
Fuente. Autores

Figura 6. Contorno del flujo secundario en un plano transversal ($z=2,54\text{m}$) a los ductos.



Fuente. Autores

Figura 8. Contorno del esfuerzo cortante en un plano transversal (z=2,54m) a los ductos.



Fuente. Autores

Tabla 1. Velocidades de entrada del flujo en los ductos con sus respectivos números de Reynolds (Fluido: Agua)

V. entrada [m/s]	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
No. De Reynolds	12,677	15,212	17,748	20,283	22,818	25,354

Fuente. Autores

Tabla 2. Velocidades máximas en los diferentes conductos (unidades en m/s).

Ventrada [m/s]	Circulo	Octágono	Hexágono	Cuadrado
0.25	0.340	0.343	0.346	0.338
0.3	0.404	0.408	0.411	0.402
0.35	0.468	0.472	0.476	0.465
0.4	0.531	0.537	0.541	0.528
0.45	0.593	0.600	0.605	0.591
0.5	0.656	0.664	0.669	0.654

Fuente. Autores

Tabla 3. Caída de presión en los diferentes conductos (unidades en Pa).

Ventrada [m/s]	Circulo	Octágono	Hexágono	Cuadrado
0.25	156.3	162.9	166.6	162.9
0.3	212.1	222.0	226.8	220.9
0.35	274.8	288.8	294.7	286.2
0.4	344.3	363.0	370.2	357.5
0.45	420.4	444.8	453.0	437.4
0.5	502.9	533.6	542.8	522.9

Fuente. Autores

Tabla 4. Flujo secundario máximos en los diferentes conductos (unidades en m/s).

Ventrada [m/s]	Circulo	Octágono	Hexágono	Cuadrado
0.25	0.0053	0.0057	0.0061	0.0072
0.3	0.0059	0.0064	0.0073	0.0084
0.35	0.0065	0.0070	0.0086	0.0097
0.4	0.0071	0.0077	0.0097	0.0110
0.45	0.0076	0.0087	0.0109	0.0122
0.5	0.0082	0.0100	0.0121	0.0134

Fuente. Autores

Tabla 5. Esfuerzos cortantes máximos en los diferentes conductos (unidades en Pa).

Ventrada [m/s]	Circulo	Octágono	Hexágono	Cuadrado
0.25	0.91	1.08	1.23	1.06
0.3	1.21	1.44	1.66	1.42
0.35	1.55	1.83	2.13	1.82
0.4	1.91	2.27	2.45	2.27
0.45	2.31	2.75	3.00	2.75
0.5	2.73	3.06	3.46	3.27

Fuente. Autores