

## **Apéndice B**

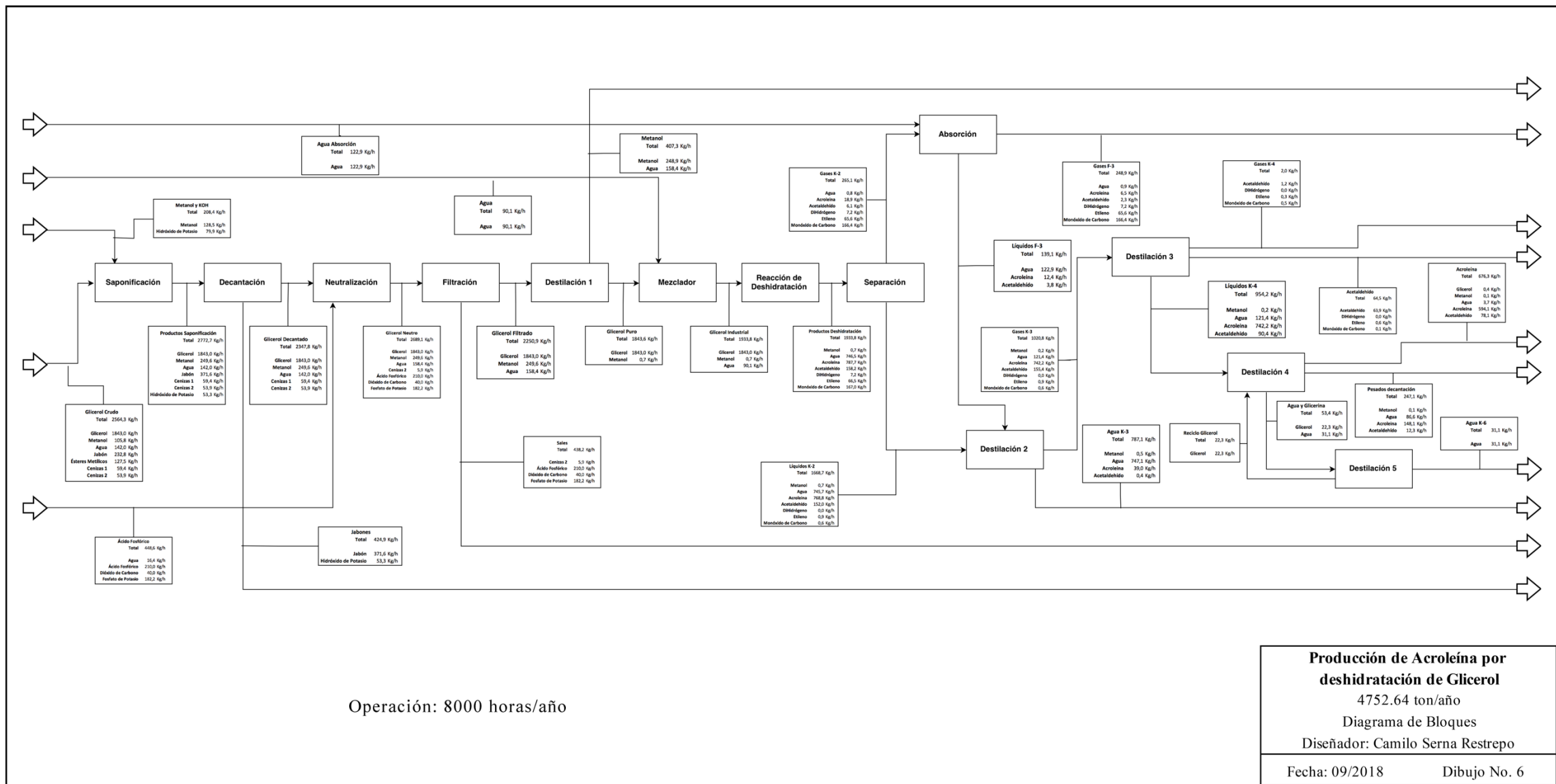
### **Diagramas**

**Producción de acroleína en Colombia a partir de glicerol crudo,  
usando zeolita MFI como catalizador**

B.1 Diagramas Caso Base



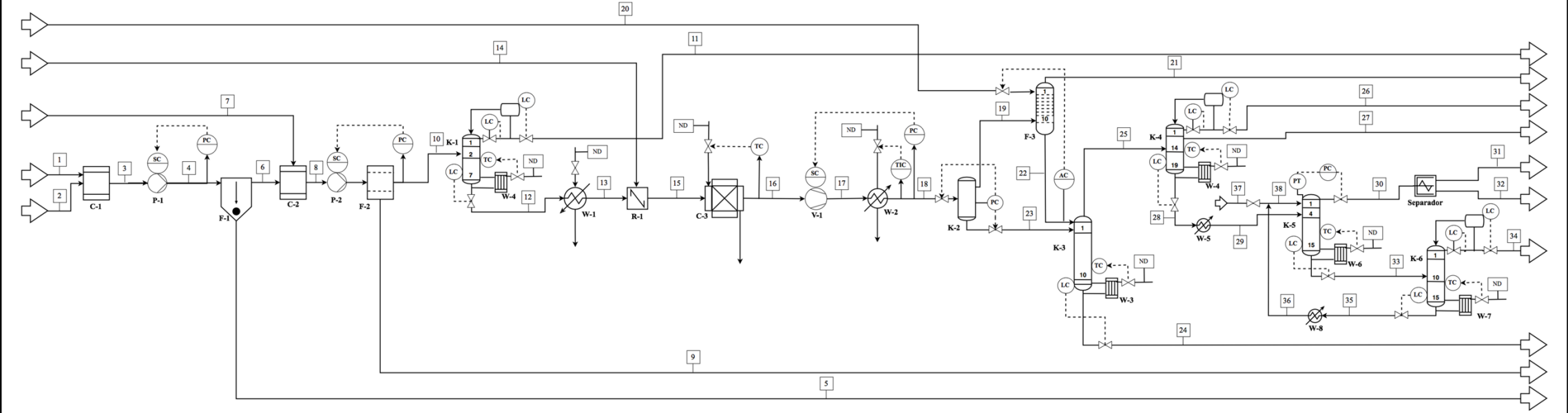
Ilustración 1B. Diagrama de Entradas y Salidas Caso Base



**Ilustración 2B.** Diagrama de Bloques Caso Base.

Corriente		1	2	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		
Descripción		Glicerol Crudo	Metanol y KOH	Productos Saponificación	Productos S. Bombeados	Jabones	Glicerol Decantado	Ácido Fosfórico	Glicerol Neutro	Sales	Glicerol Filtrado	Metanol	Glicerol Puro	Glicerol Caliente	Agua	Glicerol Industrial	Productos Deshidratación	Productos Comprimidos	Productos Enfriados	Gases K-2	Agua Absorción	Gases F-3	Líquidos-3	Líquidos K-2	Agua K-3	Gases K-3	Gases K-4	Acetaldehído	Líquidos K-4	Líquidos Enfriados	Gases K-5	Acroleína	Pesados decantación	Agua y Glicerina	Agua K-6	Glicerol Recuperado	Reciclo Glicerol	Glicerol puro	Glicerol + Reciclo		
Glicerol	Kg/h	1842,96		1842,96	1842,96		1842,96		1842,96		1842,96		1842,96	1842,96		1842,96																									
Metanol	Kg/h	105,84	128,52	249,58	249,58		249,58		249,58		249,58	248,91	0,66	0,66		0,66	0,66	0,66	0,66					0,66	0,50	0,17			0,17	0,17	0,17	0,11	0,05						0,41	22,72	
Agua	Kg/h	141,98		141,98	141,98		141,98	16,38	158,35		158,35	158,35			90,15	90,15	746,49	746,49	746,49	0,79	122,93	0,87	122,85		745,70	747,13	121,43		121,43	121,43	90,34	3,69	86,65	31,09		31,09	0,00	0,00			0,00
Jabón	Kg/h	232,77		371,64	371,64	371,64																																			
Ésteres Metilicos	Kg/h	127,45																																							
Caníaz 1	Kg/h	59,43		59,43	59,43		59,43																																		
Caníaz 2	Kg/h	53,89		53,89	53,89		53,89		5,93	5,93																															
Hidróxido de Potasio	Kg/h		79,89	53,25	53,25	53,25																																			
Acroleína	Kg/h																787,74	787,74	787,74	18,94		6,52	12,43	768,79	39,00	742,22			742,21	742,21	742,21	594,08	148,13								
Acetaldehído	Kg/h																158,18	158,18	158,18	6,14		2,30	3,84	152,04	0,44	155,44	1,16	63,89	90,39	90,39	90,39	78,08	12,31								
Dihidrógeno	Kg/h																7,24	7,24	7,24	7,22		7,22			0,02	0,02	0,02	0,00													
Etileno	Kg/h																66,48	66,48	66,48	65,59		65,59			0,89	0,90	0,34	0,56													
Di-Metiléter	Kg/h																																								
Monóxido de Carbono	Kg/h																166,96	166,96	166,96	166,39		166,37			0,57	0,59	0,53	0,06													
Ácido Fosfórico	Kg/h							209,99	209,99	209,99																															
Dióxido de Carbono	Kg/h							40,01	40,01	40,01																															
Fosfato de Potasio	Kg/h							182,24	182,24	182,24																															

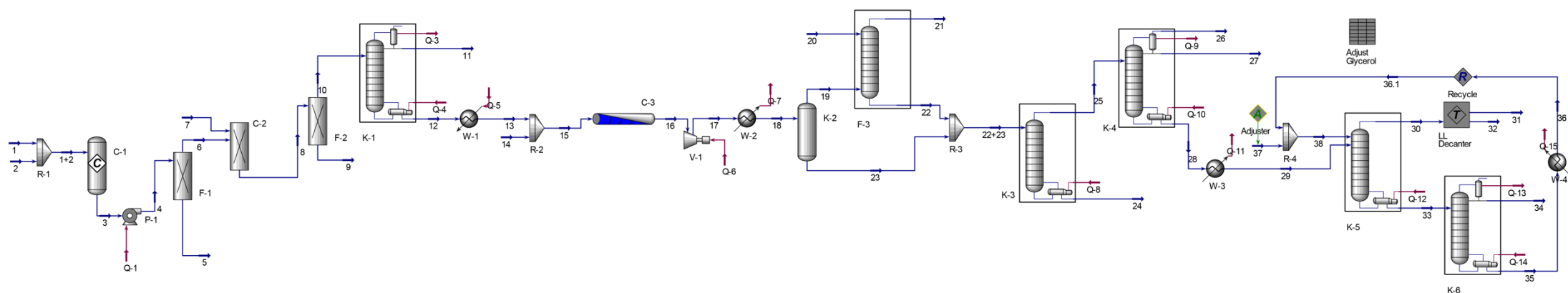
Fracción de Vapor		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1722	0,0227	0,2043	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,1743	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8206	0,0000	0,0000	0,0022	0,0000	0,0160	0,0000	0,0000	0,0000			
Temperatura	°C	28,00	28,00	27,34	27,34	27,01	27,37	28,00	27,30	27,37	27,37	93,82	313,62	483,62	25,00	411,47	182,23	449,57	29,57	29,57	20,00	30,85	35,25	29,57	172,60	139,79	65,00	65,00	138,10	78,60	198,82	15,00	15,00	189,98	184,19	386,56	80,00	80,00	80,00	80,00
Presión	bar	1,013	1,013	1,013	1,113	2,013	2,013	2,013	2,113	2,113	2,113	2,113	1,113	1,113	1,113	1,113	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030	11,030		
Flujo Másico	Kg/h	2564,32	208,42	2772,74	2772,74	424,90	2747,84	448,60	2689,05	438,15	2750,90	407,28	1843,62	1843,62	90,15	1933,77	1933,76	1933,76	265,09	122,93	248,87	139,15	1668,67	787,06	1020,76	2,05	64,52	954,19	954,19	923,53	676,32	247,20	53,39	31,09	22,30	0,41	22,72			
Densidad Másica	Kg/m³	1188,19	1046,24	1176,66	1176,66	1090,95	1193,63	1750,86	1235,41	1806,52	1163,80	863,79	1260,51	1260,51	997,99	1245,24	815,46	815,46	815,46	515,95	997,99	503,63	974,33	898,30	988,75	847,53	616,36	770,00	854,04	854,04	850,03	836,79	888,49	1093,15	997,99	1260,73	1260,73	1260,78	1260,74	



Identificación	Denominación	Identificación	Denominación	Identificación	Denominación	Identificación	Denominación	Identificación	Denominación	Identificación	Denominación
C-1	Reactor de Saponificación	F-2	Filtro	R-1	Mezclador	W-2	Intercambiador de Calor	K-3	Torre de Destilación	K-5	Torre de Destilación
F-1	Decantador	K-1	Torre de Destilación	C-3	Reactor tubular de Deshidratación	K-2	Separador L-V	K-4	Torre de Destilación	K-6	Torre de Destilación
C-2	Reactor de Neutralización	W-1	Intercambiador de Calor	V-1	Compresor	F-3	Torre de Absorción	W-5	Intercambiador de Calor	W-8	Intercambiador de Calor

**Producción de Acroleína por deshidratación de Glicerol**  
4752.64 ton/año  
Diagrama de Flujo de Proceso  
Diseñador: Camilo Serna Restrepo

Fecha: 09/2018      Dibujo No. 6



**Ilustración 4B.** Diagrama de simulación Caso Base realizada en Aspen HYSYS V8.8

B.2 Diagramas Caso Mejorado



Ilustración 5B. Diagrama de Entradas y Salidas Caso Mejorado



