

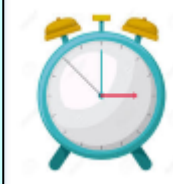


## OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un modelo para optimizar la asignación del personal de aseo en la Pontificia Universidad Javeriana.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Estandarizar los tiempos de limpieza del servicio de aseo



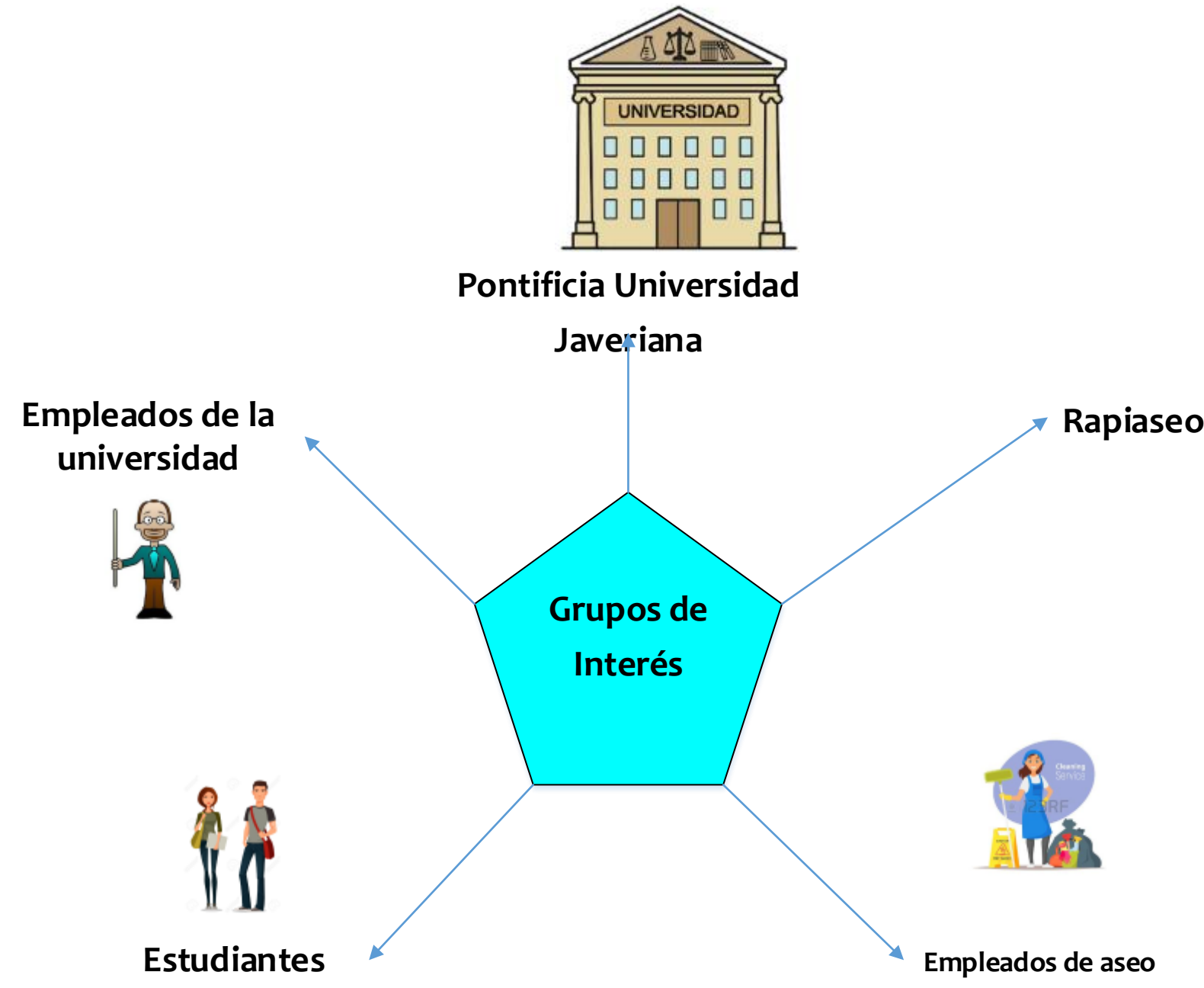
Diseñar un modelo para la optimización de la asignación del personal de aseo

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij}$$

Validar y evaluar las alternativas propuestas para la asignación de personal de aseo



Analizar diferentes escenarios a futuro y desarrollar los ajustes necesarios



**Restricciones:**  
Área física de la Universidad

**Especificaciones:**  
El nivel de limpieza de mantenerse o incluso mejorarse

**Normas y Estándares:**  
Ley 9a de 1979, título 3  
El Decreto 614 de 1984  
Resolución 2013 de Junio 6 de 1986  
Decreto 1295 de 1994  
Código Sustantivo del Trabajo 2011

## METODOLOGÍA:

1. Conteo de la cantidad de los diferentes espacio en cada área de la universidad
2. Toma de los tiempos de aseo de cada tipo de espacio
3. Estandarización de los tiempos de aseo
4. Diseño del modelo de programación lineal
5. Prueba del modelo
6. Validación y análisis de los resultados obtenidos
7. Creación de escenarios futuros en los que se aplica el modelo
8. Validación y análisis de los resultados obtenidos

## RESULTADOS:

### OBJETIVO 1

Los tiempos estándares de aseo de cada tipo de espacio son los siguientes

Espacio	Tiempo Estándar (min)	
	Limpieza Rápida	Limpieza General
Oficina Pequeña	4:02	9:50
Oficina Mediana	8:50	13:18
Oficina Grande	14:56	39:27
Salón Pequeño	7:41	15:32
Salón Mediano	10:52	15:56
Salón Grande	14:55	17:42
Salón Aula	11:33	21:58
Baño Pequeño	7:34	14:54
Baño Grande	14:25	28:56
Sala de Computación	6:13	17:13
Sala de Reuniones Mediana	11:52	20:48
Sala de Reuniones Grande	15:51	23:18

### OBJETIVO 2

El modelo diseñado es el siguiente:

**Función Objetivo:**

$$\min z = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K DR_{ijl} - 1080}{3629810 - 1080} + \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K Y_{ik} - 44}{47 - 44} + \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K Z_{ijk} - 69}{2914 - 69}$$

**Restricciones:**

$$\sum_{j=1}^J X_{ijk} \leq 440 * Y_{ik} \quad \forall i \in I, k \in K \quad (1)$$

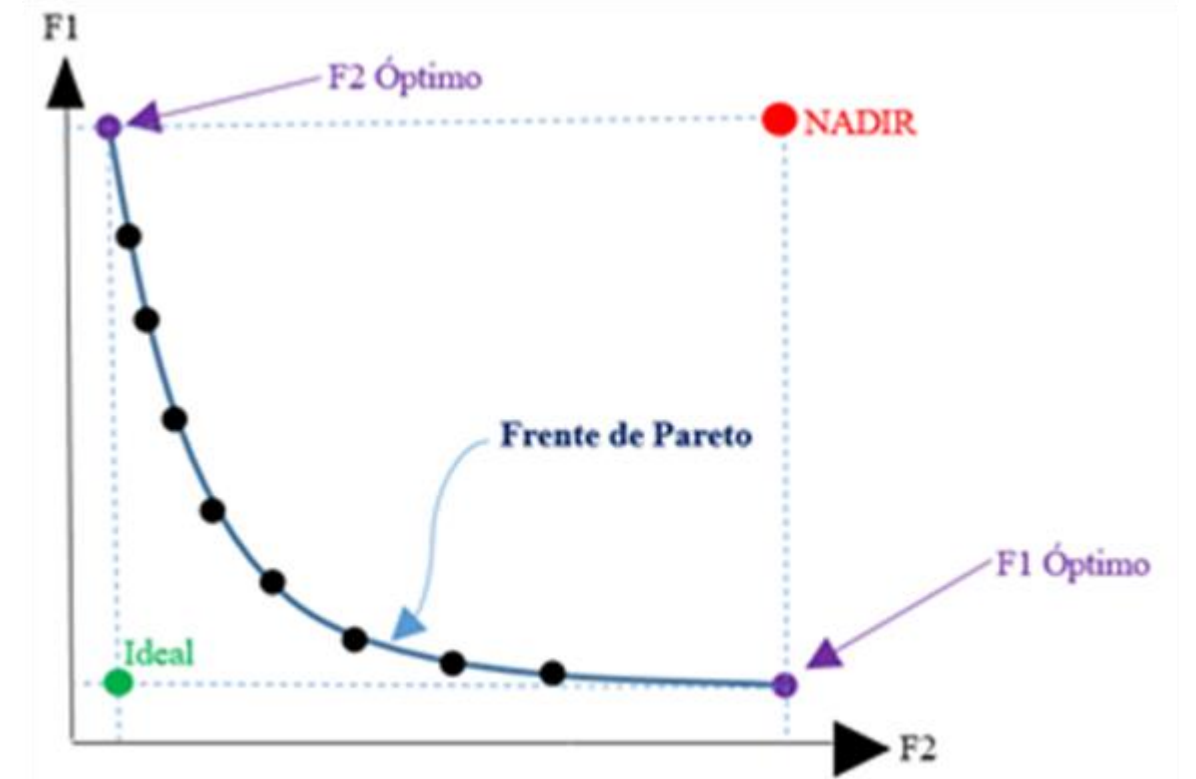
$$\sum_{k=1}^K Y_{ik} \leq 1 \quad \forall i \in I \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^I X_{ijk} \geq c_{lj} \quad \forall j \in J, k \in K \quad (3)$$

$$X_{ijk} \leq 1.000.000 * Z_{ijk} \quad \forall i \in I, j \in J, k \in K \quad (4)$$

$$DR_{ijl} \geq (Z_{ijk} + Z_{ijk} - 2)M + d_{ijl}, \quad \forall i \in I, (j,l) \in T, k \in K \quad (5)$$

Óptimo de Pareto



### OBJETIVO 3

La asignación de personal de aseo es la siguiente:

Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo	Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo	Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo	Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo
1	19	1	409	12	29	1	270	25	14	1	98	37	14	1	225
2	13	2	181	12	31	1	105	25	16	1	342	38	8	2	68
2	24	2	259	13	3	2	249	26	7	1	129	38	15	2	536
3	23	1	381	13	17	2	191	26	10	1	229	39	13	1	328
4	9	2	437	14	15	1	326	27	12	1	401	39	27	1	107
5	5	1	398	14	27	1	114	28	9	1	437	40	18	2	364
5	28	1	42	15	6	2	406	29	18	1	284	41	1	2	319
6	14	2	229	15	17	2	19	29	20	1	156	41	16	2	121
6	20	2	156	16	8	1	68	30	13	2	147	42	21	1	523
7	22	2	398	16	28	1	346	30	29	2	270	42	22	1	17
7	24	2	42	17	1	1	319	31	22	2	59	42	27	1	100
8	4	2	49	17	6	1	57	31	22	2	381	43	6	1	230
8	26	2	316	19	21	2	388	32	19	2	409	43	17	1	210
9	27	2	321	20	4	2	194	33	22	1	440	44	5	2	398
9	28	2	119	20	30	2	246	34	7	2	129	44	28	2	42
10	12	2	401	21	24	1	301	34	25	2	295	45	6	1	124
10	28	2	39	21	331	1	139	35	4	1	132	45	26	1	316
11	3	1	249	22	2	2	215	35	25	1	295	47	11	1	179
11	4	1	111	22	16	2	221	36	10	2	229	47	30	1	246

### OBJETIVO 4

La asignación de personal de aseo para el escenario posible es la siguiente:

Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo	Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo	Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo	Persona	Lugar de asignación	Tamaño	Tiempo
1	4	1	52	14	8	2	68	26	19	1	139	38	3	2	249
1	14	1	229	14	10	2	229	26	24	1	301	38	4	2	18
1	21	1	159	14	23	2	143	27	17	1	210	38	28	2	158
2	32	2	290	15	21	1	119	27	28	1	230	39	8	1	68
2	33	2	190	15	27	1	321	28	16	2	24	39	16	1	342
3	18	2	364	16	2	2	215	28	21	2	388	40	1	1	319
4	29	1	196	16	4	2	225	28	22	2	28	40	9	1	121
4	31	1	244	17	23	2	124	29	14	2	107	41	6	2	112
5	29	2	270	17	26	2	316	29	27	2	321	41	13	2	328
5	30	2	170	18	12	1	401	30	9	2	437	42	7	1	129
6	5	2	146	19	32	1	240	31	1	2	319	42	25	1	295
6	6	2	294	19	34	1	200	31	5	2	121	43	22	2	429
7	19	2	284	20	3	1	249	32	11	2	179	43	30	2	11
7	20	2	156	20	4	1	191	32	12	2	261	44	5	1	359
8	17	2	210	21	6	1	261	33	15	1	326	44	29	1	81
8	28	2	230	21	11	1	179	33	22	1	114	45	12	2	139
9	22	1	343	22	9	1	130	34	7	2	129	45	24	2	301
9	23	1	97	22	32	1	10	34	25	2	295	46	19	2	125
10	13	1	328	22	33	1	300	35	6	1	145	46	33	2	110
10	28	1	109	23	21	1	124	35	28	1	49	46	34	2	200
11	5	2	131	23	26	1	316	35	30	1	246	47	15	2	326
11	30	2	65	24	19	1	270	36	18	1	153	47	23	2	114
11	31	2	244	24	20	1	156	36	23	1	287				
12	14	2	122	25	10	1	229	37	2	1	215				
12	16	2	318	25	18	1	211	37	9	1	186				

## CONCLUSIONES

Resultados Coherentes

Valor de gap:  
0,00734226

De 47 a 44 personas necesarias

Aplicable a escenarios futuros

Diferencia de tiempo entre el tiempo disponible y el tiempo requerido se reduce de 6105 minutos a 3967 minutos

## RECOMENDACIONES

Estudio de Salud Ocupacional

Buzón de Sugerencias

Estandarización de los tiempos utilizando:

$$t_e = \frac{t_a + 4t_m + t_b}{6}$$