

CREACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS  
GENERADOS EN EL RESTAURANTE IL PORTO USAQUÉN

JUANITA AGUILERA VEGA

DANIELA BARRERA FLOREZ

Director

OSCAR JAVIER JAMOCÒ ÁNGEL

Ms en Ingeniería Industrial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTA, D.C.

CREACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS  
GENERADOS EN EL RESTAURANTE IL PORTO USAQUÉN

JUANITA AGUILERA VEGA

DANIELA BARRERA FLOREZ

Trabajo de Grado

Ingeniería Industrial

Director

OSCAR JAVIER JAMOCÒ ÁNGEL

Ms en Ingeniería Industrial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTA, D.C.

A Dios, nuestros padres, amigos y profesores quienes nos han apoyado desde el inicio de nuestra carrera e impartieron el conocimiento y los valores para culminar esta etapa de nuestra vida. También va dedicado a todos aquellos que buscan preservar la riqueza más grande que compartimos, el medio ambiente.

## Tabla de contenido

Glosario de términos.....	9
1. Resumen ejecutivo .....	11
2. Introducción .....	12
3. Antecedentes.....	15
4. Marco Legal.....	22
5. Justificación .....	23
5.1 Justificación del Proyecto.....	23
6. Alcance del trabajo .....	28
7. Formulación del problema .....	28
8. Objetivos .....	29
8.1 Objetivo General.....	29
8.2 Objetivos Específicos .....	29
9. Marco teórico .....	30
10. Diagnóstico de la situación actual.....	36
10.1. Documentación de procesos .....	37
10.2. Matriz DOFA .....	43
10.3. Diagrama causa – efecto .....	48
10.4 Ecomapa.....	49
11. Alternativas de Mejora.....	54
11.1 Modelos de simulación.....	55
11.1.1 Modelo actual.....	55
11.1.2 Modelo Propuesto 1.....	59
11.1.3 Modelo Propuesto 2.....	64
11.1.4 Modelo Propuesto 3.....	68
11.2 Otras implementaciones .....	70
11.2.1 Implementación Container de dos cuerpos – Cocina .....	71
11.2.2 Las 3 R’s.....	73
11.2.3 Remodelación del baño .....	78
11.2.4 Implementación de prácticas eco amigables .....	82
11.2.5 Capacitación del personal.....	94
12. Análisis financiero de las alternativas de mejora propuestas .....	97
12.1 Escenario actual .....	97

12.2 Escenario 1: Base metodológica.....	99
12.3 Escenario 2: Material Informativo para los clientes.....	100
12.4 Escenario 3: Aplicación de comandas digitales.....	102
13. Elección de la mejor alternativa.....	103
13.1 Modelo de simulación.....	103
13.2 Análisis financiero.....	105
14. Conclusiones.....	107
15. Recomendaciones.....	110
Referencias bibliográficas.....	111
Anexos.....	118
Anexo 1: Diagrama de Recorrido Principal.....	118
Anexo 2: Diagrama de Recorrido – Limpieza del Manejo.....	119
Anexo 3: Diagnóstico Perfil de Oportunidades y Amenazas del Medio POAM.....	120
Anexo 4: Diagnóstico Perfil de Capacidad Interna PCI.....	121
Anexo 5: Output modelo de simulación actual.....	123
Anexo 6: Modelo de simulación propuesta 1.....	124
Anexo 7: Output modelo simulación propuesto 1.....	124
Anexo 8. Modelo de simulación propuesto 2.....	125
Anexo 9: Output modelo propuesto 2.....	125
Anexo 10: Modelo simulación propuesto 3.....	126
Anexo 11: Output modelo propuesto 3.....	127
Anexo 12: Plano actual Il Porto.....	128
Anexo 13: Resultado pregunta 2.....	129
Anexo 14: Resultado pregunta 4.....	129
Anexo 15: Análisis financiero escenario actual.....	130
Anexo 16: Análisis financiero escenario 1.....	131
Anexo 17: Análisis financiero escenario 2.....	132
Anexo 18: Análisis financiero escenario 3.....	133
Anexo 19: Cotización recolección de residuos.....	134
Anexo 20: Cotización Canecas.....	135
Anexo 21: Cotización remodelación baño.....	136
Anexo 22: Cotización campaña – publicidad programa Eco Amigable.....	137
Anexo 23: Cotización Aplicación – Comandas digitales.....	138
Anexo 24: Encuesta percepción cliente.....	139
Anexo 25: Estadísticos Modelos de Simulación.....	140

<b>Anexo 26: Tiempo promedio del cliente en el restaurante .....</b>	<b>146</b>
<b>Anexo 27: Aumento de la demanda en horas pico .....</b>	<b>146</b>
<b>Anexo 28: Residuos Sólidos Reciclables.....</b>	<b>147</b>
<b>Anexo 29: Formato de control de residuos sólidos almacenados.....</b>	<b>147</b>
<b>Anexo 30: Volumen de clientes .....</b>	<b>148</b>
<b>Anexo 31: Planillas actuales bolsas de residuos Il Porto .....</b>	<b>148</b>

## Índice de Tablas y Figuras

<b>Tabla 1:Horarios de atención, productos y cantidades vendidas .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 2: Descripción de Funciones.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 3: Proveedores .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 4. Las 6 R .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 5. Problemas por mal manejo de residuos sólidos.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 6. Tipos de residuos.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 7: DOFA.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 8. Símbolos Ecomapa .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 9. Explicación modelo de simulación actual .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 10. Resultados Modelo Actual.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 11. Explicación modelo simulación propuesto 1.....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 12. Resultados Modelo Propuesto 1.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 13. Explicación modelo simulación propuesto 2.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 14. Resultados Modelo Propuesto 2.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 15. Explicación modelo simulación propuesto 3.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 16. Resultados Modelo Propuesto 3.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 17. Recomendaciones para reducir.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 18. Recomendaciones para reutilizar .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 19. Costo de ventas.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 20. Inversión escenario base.....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 21. Inversión escenario 2 .....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 22. Inversión escenario 3 .....</b>	<b>102</b>
<b>Tabla 23. Output modelos .....</b>	<b>103</b>

<b>Tabla 24. Comparación escenarios.....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla 25: Diagnóstico POAM .....</b>	<b>120</b>
<b>Tabla 26: Diagnóstico PCI .....</b>	<b>121</b>
<b>Tabla 27. Output modelo de simulación actual.....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla 28. Output modelo simulación propuesto 1 .....</b>	<b>124</b>
<b>Tabla 29. Output modelo propuesto 2.....</b>	<b>125</b>
<b>Tabla 30. Output modelo propuesto 3.....</b>	<b>127</b>
<b>Tabla 31. Análisis financiero escenario actual .....</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 32. Análisis financiero escenario 1.....</b>	<b>131</b>
<b>Tabla 33. Análisis financiero escenario 2.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 34. Análisis financiero escenario 3.....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 35. Tiempo promedio del cliente .....</b>	<b>146</b>
<b>Tabla 36. Aumento demanda en horas pico .....</b>	<b>146</b>
<b>Tabla 37. Porcentaje residuos sólidos reciclables .....</b>	<b>147</b>
<b>Tabla 39. Formato de gestión recolección.....</b>	<b>147</b>
<b>Tabla 40. Volumen de clientes .....</b>	<b>148</b>
<b>Ilustración 1: Fachada del restaurante Il Porto .....</b>	<b>15</b>
<b>Ilustración 2: Interior del restaurante Il Porto .....</b>	<b>15</b>
<b>Ilustración 3. Comedor .....</b>	<b>15</b>
<b>Ilustración 4: Cocina.....</b>	<b>15</b>
<b>Ilustración 5: Organigrama de restaurante Il Porto .....</b>	<b>19</b>
<b>Ilustración 6. Almacenaje basuras .....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 7. Comedor .....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 8. Tipos de residuos sólidos.....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 9: Diagrama de Flujo de Operaciones Principal .....</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 10: Diagrama de Flujo de Operaciones – Limpieza del Menaje .....</b>	<b>40</b>
<b>Ilustración 11: Diagrama de Flujo de Operaciones – Manejo de los Residuos .....</b>	<b>41</b>
<b>Ilustración 12: Diagrama Causa – Efecto .....</b>	<b>48</b>
<b>Ilustración 13. Ecomapa.....</b>	<b>50</b>
<b>Ilustración 14. Diagrama procedimiento actual.....</b>	<b>56</b>
<b>Ilustración 15. Simulación modelo actual .....</b>	<b>56</b>
<b>Ilustración 16. Procedimiento Incorrecto .....</b>	<b>59</b>
<b>Ilustración 17. Container área bar .....</b>	<b>61</b>

<b>Ilustración 18. Container área cocina .....</b>	<b>72</b>
<b>Ilustración 19. Plano II Porto .....</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 20. Plano actual baño .....</b>	<b>81</b>
<b>Ilustración 21. Plano propuesto baño.....</b>	<b>81</b>
<b>Ilustración 22. Variables para la decisión de compra.....</b>	<b>83</b>
<b>Ilustración 23. Resultados pregunta 1.....</b>	<b>89</b>
<b>Ilustración 24. Resultados pregunta 3.....</b>	<b>90</b>
<b>Ilustración 25: Diagrama de Recorrido Principal.....</b>	<b>118</b>
<b>Ilustración 26. Modelo de simulación propuesto 1.....</b>	<b>124</b>
<b>Ilustración 27. Modelo simulación propuesto 2.....</b>	<b>125</b>
<b>Ilustración 28. Modelo simulación propuesto 3.....</b>	<b>126</b>
<b>Ilustración 29. Plano actual II Porto.....</b>	<b>128</b>
<b>Ilustración 30. Resultados pregunta 2.....</b>	<b>129</b>
<b>Ilustración 31. Resultados pregunta 4.....</b>	<b>129</b>
<b>Ilustración 32. Cotización recolección de residuos.....</b>	<b>134</b>
<b>Ilustración 33. Cotización - canecas .....</b>	<b>135</b>
<b>Ilustración 34. Cotización remodelación baño .....</b>	<b>136</b>
<b>Ilustración 35. Cotización campaña publicidad .....</b>	<b>137</b>
<b>Ilustración 36. Cotización aplicación - comandas digitales.....</b>	<b>138</b>
<b>Ilustración 37. Encuesta percepción cliente.....</b>	<b>139</b>
<b>Ilustración 38. Estadístico Solicitar Pedido .....</b>	<b>140</b>
<b>Ilustración 39. Estadístico Solicitar Pedido .....</b>	<b>141</b>
<b>Ilustración 40. Estadístico Cliente consume el pedido .....</b>	<b>142</b>
<b>Ilustración 41. Estadístico retirar pitillos y servilletas .....</b>	<b>143</b>
<b>Ilustración 42. Estadístico descomidar y lavar platos.....</b>	<b>144</b>
<b>Ilustración 43. Estadístico .....</b>	<b>145</b>

## Glosario de términos

- **Aprovechamiento:** Proceso que a través del manejo integral de residuos, logra reincorporar los materiales recuperados en el ciclo económico y productivo en forma eficiente (Castro, 2003).
- **Caneca 1:** Lugar donde se depositan las servilletas, pitillos, botellas y plásticos pequeños.
- **Caneca 2:** Lugar donde se depositan los restos de comida que quedan en el plato.
- **Caneca 3:** Lugar donde se depositan los residuos generados en la cocina al momento de preparar y cocinar los alimentos como cascaras, semillas, pedazos de frutas y verduras, entre otros.
- **Comanda:** Es el documento de soporte donde el mesero anota la demanda de que realiza el cliente de la comida que ofrece el restaurante, también es un soporte básico para el proceso de facturación, pues los productos y cantidades anotadas, serán las que se cobren al cliente (García, García, & Gil, 2011).
- **Compostaje:** Proceso de degradación de residuos orgánicos, con la ayuda de microorganismos naturales, para la producción de un nuevo compuesto orgánico revalorizado con propiedades físicas y químicas útiles para el crecimiento de las plantas (Lett, 2014).
- **Descomidar:** Acción de limpiar el menaje, dejándolo libre de residuos (Riobo, 2014).
- **Reciclaje:** Es el proceso de transformación de los residuos sólidos en nuevos productos o materia prima para otros procesos (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2009).
- **Residuo sólido:** Son los materiales generados a partir de los procesos de extracción, beneficio, transformación o producción de otros productos. Cuya calidad no permite darles

el mismo uso dentro del proceso inicial, por lo que se convierten en objeto de tratamiento o reciclaje (Restrepo, 2007).

- **Residuo Reciclable:** Tipo de residuo que por su naturaleza y mediante un debido tratamiento puede volver a su utilidad original o puede ser reutilizado (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008).
- **Residuo Ordinarios o Comunes:** Todo material o sustancia de origen orgánico e inorgánico, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no pueden ser aprovechados, reutilizados o reincorporados (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2002).
- **Residuo Biodegradable:** Todo tipo de residuo que es originado a partir de un ser vivo compuesto de órganos naturales (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008).
- **Residuo Peligroso:** Es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2002).
- **Separación en la fuente:** Es la clasificación de los residuos en el sitio de generación para su posterior manejo (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2009, pág. 4).

## **1. Resumen ejecutivo**

Il Porto es un restaurante ubicado en el centro histórico de Usaquén, especializado en comida italiana y colombiana. Al ser un establecimiento comercial, genera gran variedad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, los cuales son depositados en varias bolsas sin tener en consideración ningún criterio de clasificación.

Como no se realiza separación en la fuente, es imposible aprovechar los residuos a partir del posterior manejo y tratamiento de estos. Además representa un riesgo para el medio ambiente, debido a la contaminación generada (Cabeza, 2012).

Con este proyecto se busca proponer una metodología para la recolección de residuos generados al plantear diferentes alternativas de mejora y elegir la mejor para el restaurante, abarcando desde la separación en la fuente, el almacenamiento de residuos y su recolección y disposición final fuera del establecimiento.

## 2. Introducción

A través de los años y con el avance de las civilizaciones, el nivel de los residuos generados ha variado en función de un gran número de parámetros. El nivel de vida de la población es uno de los principales, en áreas metropolitanas y ciudades con más de 2 millones de habitantes el promedio de generación es de 0,97 Kg/habitante/día, mientras que en ciudades entre 500.000 y 2 millones de habitantes este promedio alcanza los 0,74 Kg/hab/día. Esto señala que la producción de desechos crece de manera proporcional respecto al tamaño de las ciudades y el ingreso per cápita (medido en algunos casos por nivel socioeconómico) (Guarín, 2006).

La situación actual de la producción y el manejo de residuos sólidos, se ha convertido en un problema que afecta desde el aspecto ambiental hasta el económico y social (López & Puentes, 2003). El rápido crecimiento demográfico, los avances tecnológicos, el manejo de información insuficiente, la aparición de materiales más resistentes a los procesos de degradación natural, la falta de planeación urbana, la industrialización acelerada de ciudades, carencia de sistemas de tratamiento y eliminación, los altos costos de servicio urbano, la falta de conciencia y educación ciudadana y las recientes tendencias de hábitos consumo masivo han aportado al empeoramiento de esta situación (Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA –, 2008).

Para una ciudad como Bogotá se generan aproximadamente 7,800 toneladas de basura a diario (DANE, 2011), es decir cada habitante produce en promedio 1 kilo de basura, de los cuales alrededor de un 70% son de carácter aprovechable. Debido a la cantidad de basura

generada y a su manejo inadecuado, se han venido presentando problemas para la recolección y tratamiento de la misma (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Con el Proyecto de Acuerdo 249 de 2013, se institucionalizó en el Distrito Capital el programa de Basura Cero, cuyo objetivo radica en el manejo integral de los residuos, la inclusión de la población recicladora, la gestión y fomento de mejores hábitos de consumo. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013). Sin embargo, el proyecto no ha logrado superar la etapa de planificación para dar inicio a su ejecución, principalmente por los siguientes aspectos: la falta de información a la población sobre la correcta separación de desechos en la fuente y sobre los entes encargados de su recolección; y la falta de integración y articulación del gremio de recicladores en la ciudad para su inclusión a la operación logística de recolección de basuras (Romero, 2014).

La situación de desinformación agudiza el problema en establecimientos comerciales como restaurantes y cafeterías, debido a “escaso conocimiento de la reglamentación vigente, falta de aplicación de criterios técnicos en los programas existentes para su manejo, poco interés para capacitar el personal y bajo grado de sensibilización y concientización de las instituciones generadoras, frente al manejo ambiental” (López & Puentes, 2003, pág. 2).

En este proyecto se propuso una metodología para la recolección de residuos generados en el restaurante Il Porto, ubicado en la localidad de Usaquén, ciudad de Bogotá. Dicho establecimiento, genera tanto residuos sólidos orgánicos como inorgánicos, los cuales no son separados de acuerdo a su origen y no se aprovechan para ser reutilizados. Con la metodología

propuesta además de separar correctamente los desechos, se generó un beneficio económico y ambiental para el restaurante Il Porto, y un posible beneficio a futuro para las personas involucradas e interesadas en el tema, como dueños de otros restaurantes de la misma clasificación (restaurantes de cocina de mercado y típicos), clientes, y entidades protectoras del medio ambiente como ASOCARS (asociación de corporaciones autónomas regionales) y ACODAL (asociación colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental).

### 3. Antecedentes

El restaurante Il Porto, es una empresa privada del sector terciario o de servicios, sociedad colectiva entre tres personas, Paula Riobo, Diana Riobo y Ernesto Verastegi. Que se encuentra ubicado en la localidad de Usaquén, en la ciudad de Bogotá, en la carrera 6A No. 117-11. A continuación se muestran unas imágenes de las diferentes zonas del restaurante.

*Ilustración 1: Fachada del restaurante Il Porto*



*Fuente: Las autoras*

*Ilustración 2: Interior del restaurante Il Porto*



*Fuente: Las autoras*

*Ilustración 3. Comedor*



*Fuente: Las autoras*

*Ilustración 4: Cocina*



*Fuente: Las autoras*

Inició operaciones hace cuatro años, prestando servicio como restaurante y desde hace tres meses, como bar - café. Su especialidad es la comida italiana y colombiana. Tiene horario de atención de domingo a domingo. Entre semana opera desde las 11 a.m. hasta las 5 p.m. como restaurante, y hasta las 8 p.m. como bar - café. Los sábados el restaurante ofrece desayunos desde las 8 a.m. y los domingos opera únicamente como restaurante hasta las 5 p.m. El restaurante se encuentra en una zona altamente concurrida, pues en la UPZ (Unidad de Planeamiento Zonal) de Usaquén hay 474,773 habitantes (Secretaría Distrital de Planeación, 2011), es decir el 6,4% de la población total de Bogotá para dicho año. Sus principales clientes entre semana son personas que laboran en el sector representando el 77% del total de clientes, mientras que los fines de semana los clientes que frecuentan el restaurante son familias, habitantes de la zona y turistas representando el 23% ([Ver Anexo 31- Volumen Clientes](#)).

A continuación se detallan los productos que el restaurante ofrece en cada servicio y el promedio de platos vendidos dependiendo del horario de atención.

Tabla 1: Horarios de atención, productos y cantidades vendidas

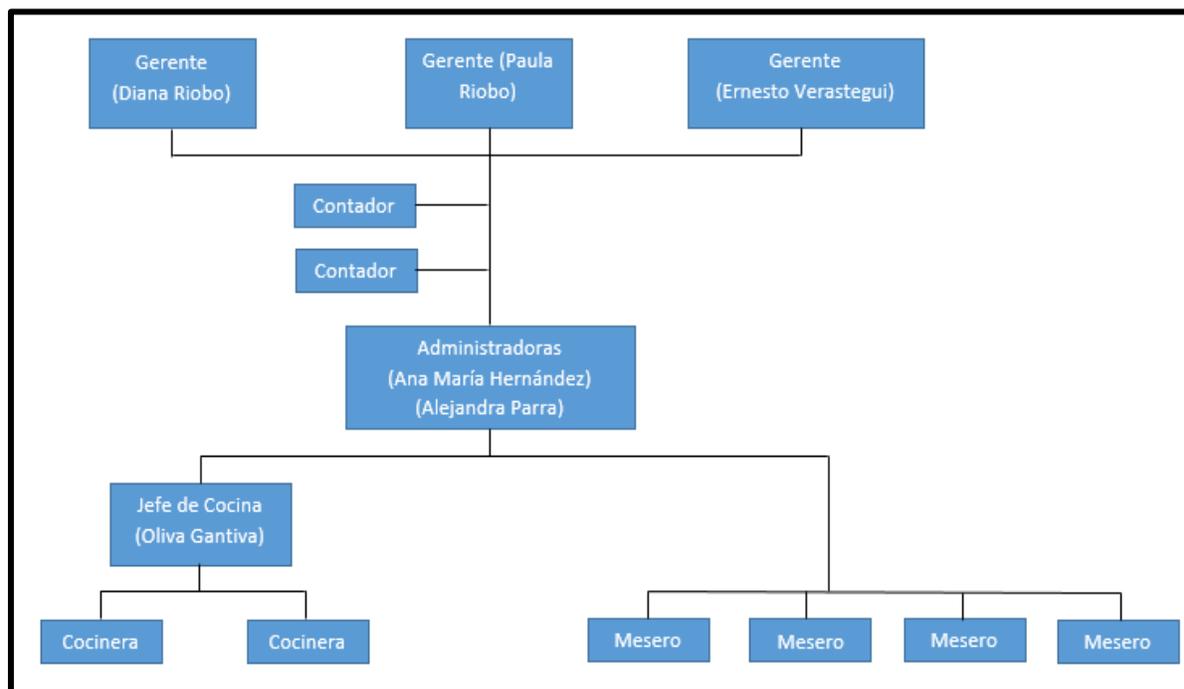
SERVICIO	PRODUCTO	VENTAS DIARIAS ENTRE SEMANA	VENTAS DIARIAS FINES DE SEMANA	
			Sábado	Domingo
<b>Desayuno</b> (8:00 a.m. - 11:00 a.m.)	<u>Bebidas Calientes</u>	<b>No hay servicio</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
	- Chocolate			
	- Café con leche			
	- Agua aromática			
	- Agua panela con queso			
	- Milo caliente			
	- Te			
	- Café			
	<u>Bebidas Frías</u>			
	- Jugo del día			
- Avena helada				
<u>Huevos al gusto</u>	<b>No hay servicio</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	
- Queso, champiñones, salchicha, jamón, maíz				
<u>Típicos</u>				
- Tamal				
- Caldo con costilla				
- Cazuela campesina				
<u>Especiales</u>				
- Granola con yogurt				
- Porción de frutas				
<b>Almuerzo</b> (12:00 p.m. - 5:00 p.m.)				<u>Sugerencia del día</u>
	- Pechuga de pollo			
	- Escalopina de cerdo			
	- Steak a la plancha			
	- Trucha			
	- Róbalo			
	- Ajiaco Santandereño			
	- Bandeja Paisa			
	<u>Pastas</u>			
	- Lasaña bolognesa			
- Lasaña de Pollo con Champiñones				
<u>Espaguetis</u>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al burro</li> <li>- A la napolitana</li> <li>- A la bolognesa</li> <li>- Alfredo</li> <li>- Al pesto</li> <li>- Primavera</li> <li>- A la Matriciana</li> <li>- A la carbonara</li> <li>- A la Putanesca</li> </ul>		
<b>Café</b> <b>(5:00 p.m. - 8:00 p.m.)</b>		<b>10</b>	<b>18</b>
			<b>No hay servicio</b>

*Fuente: Gerentes del restaurante, mediante entrevista de las autoras.*

El organigrama del restaurante se encuentra estructurado en cuatro niveles de jerarquía. En la alta gerencia se encuentran los 3 socios y dueños del restaurante, Diana Riobo, Paula Riobo y Ernesto Verastegui. Tanto Paula como Diana se encargan del restaurante en horarios de almuerzo, donde supervisan y delegan funciones al personal. De igual forma Ernesto se encarga de realizar estas mismas funciones en el horario del café. El segundo nivel es representado por las dos administradoras, cuyos turnos varían dependiendo del día de la semana y supervisan el cumplimiento de actividades. El tercer nivel lo conforma un único cargo denominado Jefe de Cocina quien lidera los procesos de preparación. Por último, las cocineras y meseros se encuentran en el cuarto nivel de jerarquía.

*Ilustración 5: Organigrama de restaurante Il Porto*



*Fuente: Gerentes del restaurante*

Durante el horario de restaurante, permanentemente trabajan ocho personas. En la cocina se encuentran tres trabajadores, en la zona del bar siempre hay un mesero que rota a diario mientras que en la zona del comedor se encuentran los otros tres meseros atendiendo cada uno una zona, un administrador que varía dependiendo del día (entre semana, sábados y domingos) y algunos días supervisa uno de los gerentes. En la siguiente tabla se explica a grandes rasgos las funciones de los trabajadores.

*Tabla 2: Descripción de Funciones*

<b>Zona</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Funciones</b>
Cocina	Jefe de Cocina	Marchar comandas, inspeccionar y finalizar platos. Lavar los platos.
	Operario Plancha y estufa	Operar y supervisar la plancha y estufa.
	Operario Ollas	Operar y supervisar las ollas.
Bar	Mesero	Retirar los residuos de comida del plato y ubicarlos en la basura. Juagar con agua el plato, vasos y cubiertos.
Comedor	Meseros (3)	Atender a los clientes, tomar el pedido, solicitarlo en la cocina, llevar los platos y recogerlos cuando el cliente haya terminado.
General	Administrador	Supervisar las operaciones del restaurante, operar la máquina registradora y cancelar las cuentas de los clientes.

*Fuente: Gerentes del restaurantes*

El primer eslabón de la cadena de suministros para el restaurante Il Porto es el aprovisionamiento de la materia prima el cual se realiza semanalmente. La compra de los abastos y varios, se realiza por las dos gerentes del restaurante cada martes en la plaza de mercado de Corabastos y en el almacén Makro. Los alimentos como las carnes y pescado son llevados al restaurante por los proveedores, de igual forma productos como bebidas gaseosas y alcohólicas son llevadas a domicilio. A continuación se detalla los proveedores y tipo de producto que el restaurante requiere para su operación:

Tabla 3: Proveedores

PROVEEDORES	PRODUCTO	DISPOSICION Y ENTREGA
Bavaria	Cerveza	Entrega a domicilio
Coca Cola	Gaseosa	Entrega a domicilio
MAKRO	Granos	Desplazamiento hasta el almacén
	Azúcar	
	Sal	
	Bebidas alcohólicas	
Corabastos	Dotación del baño	Desplazamiento hasta la plaza de mercado
	Frutas	
	Verduras	
Doctor Pez	Legumbres	
	Comida de Mar	Entrega a domicilio
Carnes Nápoles	Carnes	Entrega a domicilio
Amor Perfecto	Café	Entrega a domicilio
Vilaseca	Charcutería	Entrega a domicilio

*Fuente: Ernesto Verastegui, Gerente. Mediante entrevista.*

#### 4. Marco Legal

- RESOLUCIÓN 1045 DE 2003, "Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones".
- DECRETO 2981 DE 2013, "Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo."
- DECRETO 1713 DE 2002, artículo 8º, "[Modificado por el Art. 2, Decreto Nacional 1505 de 2003](#). Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS"
- DECRETO 1505 DE 2003, "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones"
- LEY 9 DE 1979, "Por la cual se dictan Medidas Sanitarias."
- RESOLUCIÓN 2674 DE 2013, "Por la cual se reglamenta el artículo [126](#) del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones."

## **5. Justificación**

### **5.1 Justificación del Proyecto**

Este trabajo de grado fue motivado a partir de la preocupación que existe sobre el manejo de residuos en el restaurante y el peligro que estos representan para el ser humano.

El restaurante Il Porto se encuentra ubicado dentro de los sectores catalogados como antiguos y consolidados, opera en una edificación antigua en pleno centro histórico de Usaquén, es un establecimiento comercial cuyo uso permitido bajo el Decreto No. 270-11/08/2005 (Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaria Distrital de Planeación, 2005) establece el uso de comercio - comercio vecinal donde se incluyen actividades de venta de artículos y comestibles de primera necesidad. El restaurante conserva su estructura antigua a la cual se le realizaron modificaciones arquitectónicas en los años 2007 y 2009 para la operación del restaurante, sin embargo estas modificaciones realizadas no cumplen en su totalidad con la normativa vigente como se verá más adelante. Debido al crecimiento económico y poblacional de la zona del 45,6% y del 1,09 para el 2011 respectivamente (Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría Distrital de Planeación, 2011), se ha permitido la apertura de este tipo de negocios en edificaciones antiguas restauradas o modificadas, con el fin de aprovechar el potencial de la zona. El artículo 198 de la Ley 09 de 1979 estipula que toda edificación estará dotada de un sistema de almacenamiento de basuras que impida el acceso y la proliferación de insectos, roedores y otras plagas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1979). Según el Ministerio de Salud y Protección Social, a través del Artículo 26 de la Resolución 2674 DE 2013), declara que debe contarse con la infraestructura, elementos, recursos y procedimientos que garanticen una labor eficiente de recolección, manejo, almacenamiento

interno, clasificación, transporte y disposición final de los desechos sólidos, teniendo en cuenta las normas de higiene y salud ocupacional con el propósito de evitar la contaminación de los alimentos, áreas y el deterioro del medio ambiente (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

Al ser una edificación antigua no se le ha realizado el total de modificaciones arquitectónicas que exige la ley, por lo tanto el restaurante no cuenta con un lugar específico para estas actividades de almacenaje y disposición de residuos sólidos, en lugar de esto se utiliza uno de los baños para dicha actividad debido al reducido espacio de 81,76 metros cuadrados con el que cuenta el restaurante. Este espacio actualmente tiene un lavamanos e inodoro, por lo tanto no cumple con las disposiciones exigidas en la ley. Según el artículo 28 de la Resolución 2674 de 2013, el almacenamiento de los residuos debe realizarse en un depósito o área exclusiva para tal fin, deber ser identificable, llevar un libro de registro en el cual se consignen la fecha y cantidad, las salidas parciales o totales a su destino final (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

Adicionalmente, la resolución 2674 de 2013 dictamina que los residuos sólidos que se generan deben ser ubicados de tal manera que no representen riesgo de contaminación a los alimentos, a los ambientes ni superficies de potencial contacto con éste. Estos deben ser movidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales, plagas y que no contribuyan al deterioro ambiental. Debido al limitado espacio del restaurante y siendo este el único lugar donde almacenar los residuos sólidos, se acumula el 29% de estos a la semana en un espacio de 1,0 m x 1,10 m.

A continuación se evidencia el almacenaje de la basura en uno de los baños del restaurante, el cual se encuentra a 129 cm de las mesas y separado por un muro. Según la norma técnica NTS-USNA 011 establece que no se debe realizar montajes de mesas cerca de las entradas a la cocina, al comedor y a los baños, se debe mantener como mínimo 125 cm de distancia (Ministerio de Industria, 2009).

*Ilustración 6. Almacenaje  
basuras*



*Fuente: Las autoras*

*Ilustración 7. Comedor*



*Fuente: Las autoras*

Como se puede observar en la imagen, el restaurante almacena los residuos sólidos en un área que no está destinada para este fin y ponen en peligro la salud y bienestar del ser humano al exponerse a la contaminación generada debido a la acumulación de basuras confinadas. En este contexto, peligro se define como la propiedad intrínseca o inherente a los materiales y residuos que les confiere la posibilidad de ocasionar efectos adversos a la salud humana y al ambiente. Los riesgos pueden darse desde el lugar en el cual se generan, donde se acopian, durante su

recolección y transporte y en las instalaciones en las cuales son sometidos a tratamiento o disposición final (Instituto Nacional de Ecología, 1999).

Estos efectos adversos producto de la acumulación de residuos sólidos en un lugar y momento inadecuado, pueden provocar cambios biológicos en el ambiente conocidos como contaminación (Espejo, 2006). Esta contaminación proveniente del sector comercial, es la responsable de liberar y esparcir muchas enfermedades peligrosas y contagiosas, atrayendo la reproducción y proliferación de vectores contaminantes (animales portadores de microorganismos infecciosos), como moscas, insectos, ratas, etc., los cuales ayudan a la difusión de estas enfermedades como la malaria, el dengue, fiebre, pérdida de movimiento, diarrea, entre otras. (Puri, 2008)

Esta situación empeora al evidenciar que los residuos acumulados en el baño del restaurante no son de una sola naturaleza ni se encuentran separados entre sí, por el contrario en este espacio se almacenan todos los residuos sólidos mezclados provenientes de la actividad comercial como lo son residuos biodegradables, reciclables y ordinarios (Rhyner, 1995). Los residuos llegan mezclados al cuarto de baño cuando los restos de comida dejados por el cliente son depositados, junto con los residuos provenientes de la cocina en una misma bolsa de basura. Esto evidencia la falta de un procedimiento adecuado para la separación en la fuente de los residuos sólidos generados y la disposición correcta de estos.

De acuerdo con la normativa nacional ambiental vigente, los generadores de residuos o desechos peligrosos (Decreto 4741 de 2005, artículo 10) y de residuos generados en la atención en salud y otras actividades (Decreto 351 de 2014) deben contar con un plan o planes de gestión de residuos cuyas acciones minimicen el impacto que estos puedan causar a la salud humana y al

ambiente (Ambiente, 2005) y (Bogotá S. G., 2014). Dicho esto, aunque el restaurante no genera residuos sólidos peligrosos, su separación inadecuada y disposición de los mismos puede causar problemas a la salud y al ambiente como se evidenció anteriormente. Por lo tanto, el restaurante no cuenta con una metodología de recolección de residuos sólidos, tomando como referencia lo que estipula la Resolución 1045 de 2003 donde se establece la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.

Para el objeto de estudio del presente proyecto y tomando en cuenta las características del restaurante se procede entonces a realizar la propuesta de creación de una metodología de recolección de residuos sólidos con el fin de garantizar la correcta gestión, separación y disposición de éstos, tomando como base lo estipulado por la normativa vigente en la Resolución 1045 de 2003 ("Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones") (El Ministerio de Ambiente, 2003), Decreto 1713 de 2002 ("Por la cual se reglamenta Gestión Integral de Residuos Sólidos en relación con la prestación del Servicio público de aseo") (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2002), Ley 09 de 1979 ("Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.") (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1979), la Resolución 2674 de 2013 (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013) y Decreto 2981 de 2013 ("Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.") (Bogotá A. M., 2013).

## **6. Alcance del trabajo**

Para el presente trabajo se realizó la propuesta de creación de una metodología de recolección de residuos sólidos en el restaurante Il Porto Usaquéen, realizando una descripción del establecimiento, diagnóstico de la problemática, determinación de objetivos, propuesta de alternativas de mejora y análisis y selección de la mejor alternativa. Tomando como base y realizando la adaptación de los componentes mínimos del Plan de Gestión Integral de Residuos, Artículo 6 ° de la Resolución 1045 de 2003, al alcance del trabajo, a las características del restaurante y a la aplicación de las herramientas de Ingeniería Industrial.

## **7. Formulación del problema**

¿Es posible crear una metodología para la recolección de residuos generados en el restaurante Il Porto de Usaquéen?

## **8. Objetivos**

### **8.1 Objetivo General**

Crear una metodología para la recolección de residuos generados en el restaurante Il Porto de Usaquén.

### **8.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la logística del manejo de residuos del restaurante mediante la elaboración de una matriz DOFA, del diagrama causa – efecto y la documentación de procesos para identificar los problemas presentados en el restaurante.
- Proponer alternativas de mejora mediante el uso de modelos de simulación para los procesos propuestos.
- Escoger la mejor alternativa mediante pruebas aplicadas a los modelos propuestos.
- Evaluar financiera y económicamente la viabilidad del proyecto mediante el análisis de la relación beneficio - costo, valor presente neto y la TIR.

## 9. Marco teórico

La logística inversa y el consumo sostenible abarcan procesos cuyos responsables son tanto el consumidor como el productor, en la práctica de las 6 R se ven involucradas estas dos partes (Noreña, 2014), las cuales se explican en el siguiente cuadro:

*Tabla 4. Las 6 R*

<b>Las 6 R</b>	
	Reconsiderar el valor de las posesiones actuales para evitar adquirir bienes innecesarios.
<b>Reestructurar</b>	Reestructurar los sistemas macroeconómicos para aumentar la producción de bienes básicos y necesarios para la población y disminuir la fabricación de bienes exclusivos.
<b>Reducir</b>	Reducir el consumo de energía y otros recursos renovables y no renovables.
<b>Reutilizar</b>	Reutilizar los materiales y productos para producir menor volumen de desechos.
<b>Reciclar</b>	Utilizar los residuos de un proceso para generar otros productos.
<b>Redistribuir</b>	Distribuir y utilizar de manera equitativa los recursos, evitando la sobreexplotación de los mismos.

*Fuente: Las autoras a partir de síntesis de la información*

Para la metodología propuesta se tomaron como fundamento los conceptos de: Reducir, Reutilizar y Reciclar, siendo estos la base para las propuestas evaluadas al tener un impacto directo en cuanto a la generación y manejo de residuos teniendo en consideración el alcance del trabajo y las características del restaurante.

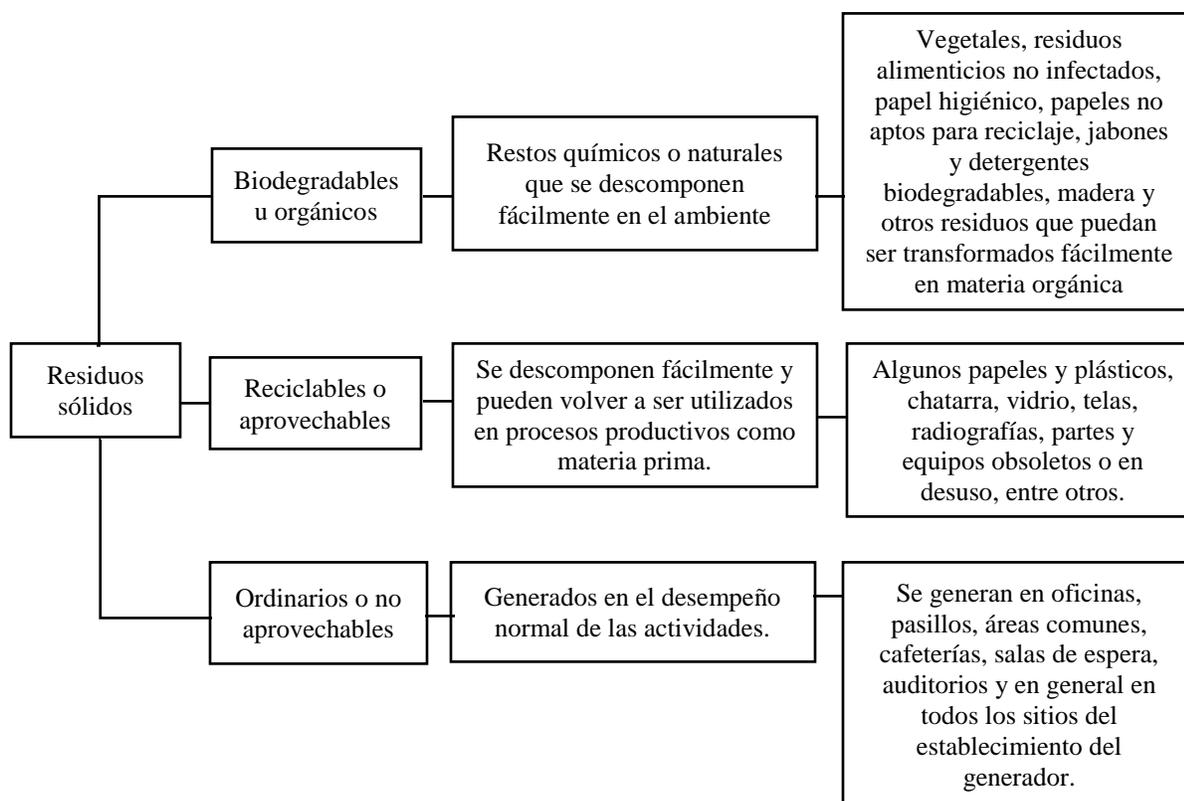
Según Elías (2009), los residuos se definen como el objeto o sustancia que provienen del resultado de una actividad productiva, de transformación o de consumo y de los cuales hay que desprenderse al no ser de interés directo en la actividad principal, siendo estos el último eslabón de cualquier actividad, ya sea doméstica, industrial, agrícola, etc.

El sector de los alimentos se caracteriza por generar residuos sólidos y líquidos de carácter no convencional (no tóxico) producto del procesamiento y de la limpieza de equipos (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2011). Para el enfoque de la investigación que se presenta en este trabajo se profundiza en la gestión de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos según lo define el artículo 1, del Decreto 838 de 2005, “son cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005).

Estos residuos sólidos se clasifican de acuerdo a su composición física en:

Ilustración 8. Tipos de residuos sólidos



Fuente: (Jaramillo Henao & Zapata Márquez, 2008)

En caso de no existir un correcto manejo de residuos sólidos, se pueden presentar problemas de salud debido a los malos olores, proliferación de vectores y de microorganismos causantes de enfermedades infecciosas. Los residuos pueden llegar a constituir un excelente criadero de insectos y animales capaces de transmitir infecciones e infestaciones al hombre a partir del gran contenido de materia orgánica existente en ellos que facilitan la proliferación de moscas, mosquitos y animales, donde encuentran las condiciones óptimas en alimentos, hábitat y temperatura. A continuación se muestran los posibles problemas de salud asociados al mal manejo de residuos sólidos.

*Tabla 5. Problemas por mal manejo de residuos sólidos*

<b>AGENTE</b>	<b>PROBLEMAS DE SALUD</b>
Mal olor	Malestar, cefalea, náuseas y vómitos
Polvo	Molestias y pérdida momentánea de la visión. Enfermedades respiratorias y pulmonares
Proliferación de vectores y microorganismos	Enfermedades infecciosas
Pérdida de estética	Deterioro de la calidad de la percepción del servicio al cliente

*Fuente: (Valdés, 2003)*

De igual forma, en el artículo 20 de la resolución 2674 de 2013, se explican los requisitos para la prevención de la contaminación cruzada, esta es “el proceso en el que los microorganismos son trasladados de un área sucia a otra área antes limpia (generalmente por un manipulador), de manera que se contaminan alimentos y superficies.” (Salgado & Castro, 2007). Entre algunos de los requisitos propuestos se encuentran: evitar la contaminación de productos terminados por el contacto directo o indirecto con las materias primas, hasta que no se cambie de indumentaria y se adopten las debidas precauciones higiénicas y medidas de protección, las personas que manipulen materias primas o productos semielaborados susceptibles de contaminar el producto final no deben entrar en contacto con el producto terminado, debe haber un lavado de manos por parte del personal cuando exista un riesgo de contaminación, al igual que se debe limpiar y desinfectar todo utensilio que haya entrado en contacto con materia prima o material contaminado, antes de usarlo nuevamente (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

En el artículo 26 de dicha resolución, también se trata la implementación de un Plan de Saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de alimentos. Abarcando desde la limpieza y

desinfección en el establecimiento, programa de control de plagas, abastecimiento o suministro de agua potable y la gestión de residuos sólidos.

La Gestión de los residuos sólidos, es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su manera básica de administrar los residuos de tal forma que sean compatibles con el medio ambiente y la salud pública. Los elementos que conforman el sistema de gestión son todas aquellas actividades relacionadas a ésta: generación de residuos, pre recogida, recogida, tratamiento y disposición final (Colomer Mendoza & Gallardo Izquierdo , 2007).

Según lo descrito en la Resolución 1045 de 2003, el Plan de Gestión Integral de Residuos es un “conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003).

Debido al alcance de este trabajo se adaptaron partes del desarrollo propuesto para el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el artículo 9º del Decreto 1713 de 2002, a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño de programas,

proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo, como se planteó en los objetivos específicos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2002).

## **10. Diagnóstico de la situación actual**

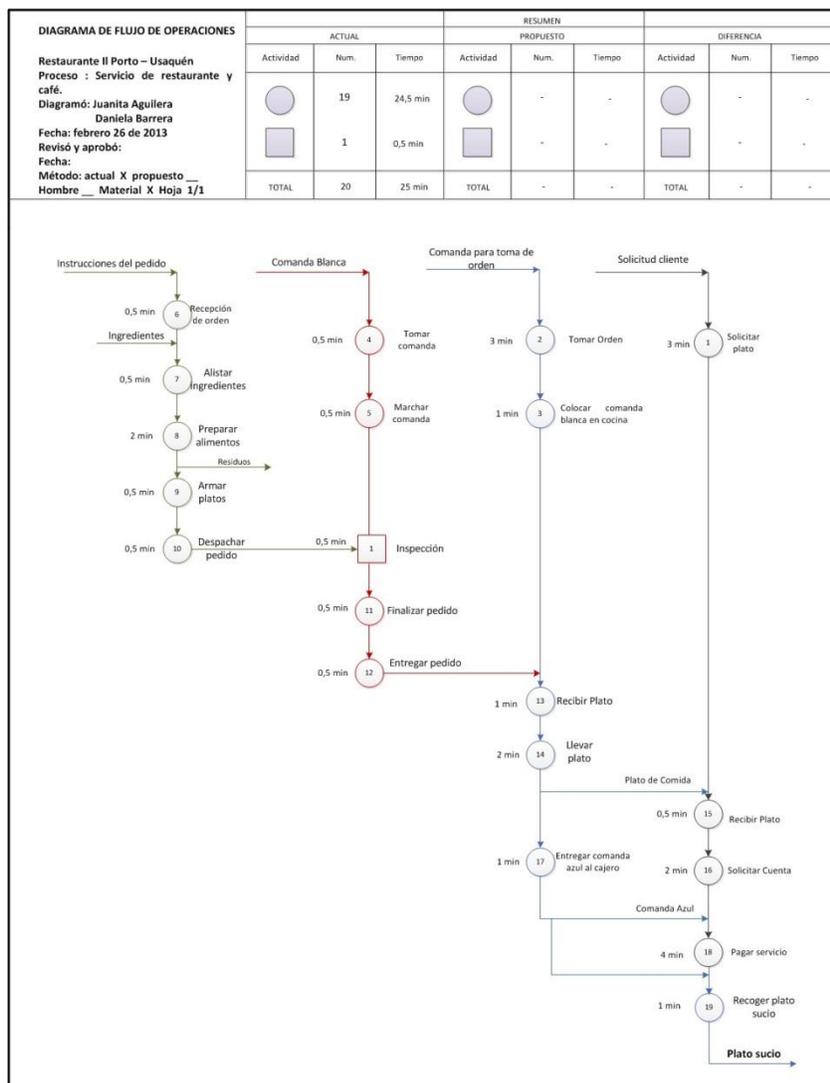
Para entender la situación actual del restaurante, se realizó un diagnóstico por medio de la documentación de procesos, matriz DOFA, un diagrama causa – efecto y la realización de un Ecomapa.

Cada una de estas herramientas involucra tanto actividades relacionadas con la generación, el manejo y disposición de residuos sólidos, como las actividades operativas que desarrolla el restaurante para su funcionamiento. A partir de este diagnóstico se conocieron las causas y problemas que se presentan a la hora de generar, clasificar, manejar y almacenar residuos sólidos al interior del restaurante.

### 10.1. Documentación de procesos

A través de los siguientes Diagramas de operaciones se describen los procesos que el restaurante Il Porto presenta actualmente para su operación y funcionamiento:

*Ilustración 9: Diagrama de Flujo de Operaciones Principal*



Fuente: Las autoras

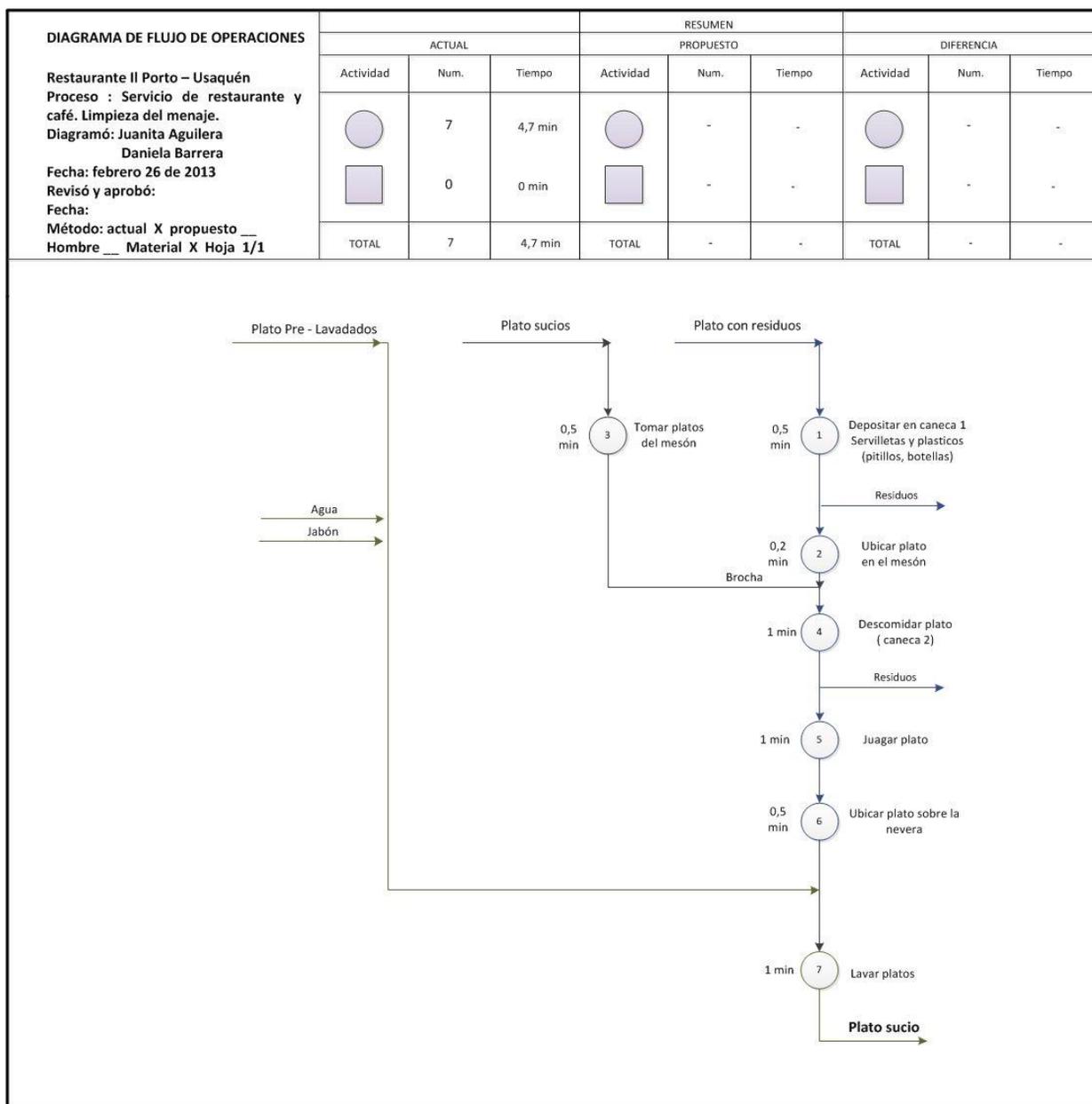
Este proceso abarca el momento desde que el cliente realiza la solicitud del pedido, hasta el momento en que el plato es ubicado en la zona del bar para su posterior proceso de limpieza. En primer lugar el cliente solicita su pedido al mesero quien se encarga de registrar en una comanda el requerimiento, luego el mesero deposita la comanda blanca en el tablón de la cocina, donde la Jefe de Cocina marca el pedido y se encarga de inspeccionar que salga correctamente de la cocina. El mesero lleva el plato hasta la mesa del cliente y cuando ha finalizado el servicio lleva la comanda azul (copia de la blanca) a la caja donde el cliente cancela la cuenta. Para finalizar el mesero recoge el plato y lo ubica en la zona del bar.

En el diagrama se observa que para el cargo de mesero las funciones que esta persona debe realizar son numerosas y variadas, en total tiene que realizar siete actividades desde que el cliente realiza la orden hasta que coloca los platos con residuos sólidos en el mesón del bar. En esta última parte también debe retirar los pitillos, servilletas y botellas de los platos antes de pasarlos a la persona encargada de descomidarlos, pero cuando el servicio está en su máximo nivel esta actividad es ignorada y por lo tanto se mezclan los residuos biodegradables y ordinarios.

El diagrama de recorrido ([Ver Anexo 1 - Diagrama de recorrido](#)) muestra las actividades que se realizan en las instalaciones del restaurante para el proceso de servicio. Se observa un número de operaciones que se agrupan en la cocina y en puntos donde el espacio es reducido como la zona del bar, donde se enjuagan y descomidan los platos. Como se evidencia en el diagrama, el espacio del restaurante es uno de los mayores problemas para la correcta clasificación y disposición de los residuos sólidos en canecas separadas. Al mismo tiempo se presenta dificultad en el movimiento de los empleados, haciendo que el servicio en las horas más congestionadas sea poco ágil.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de operaciones para la limpieza del menaje.

Ilustración 10: Diagrama de Flujo de Operaciones – Limpieza del Menaje

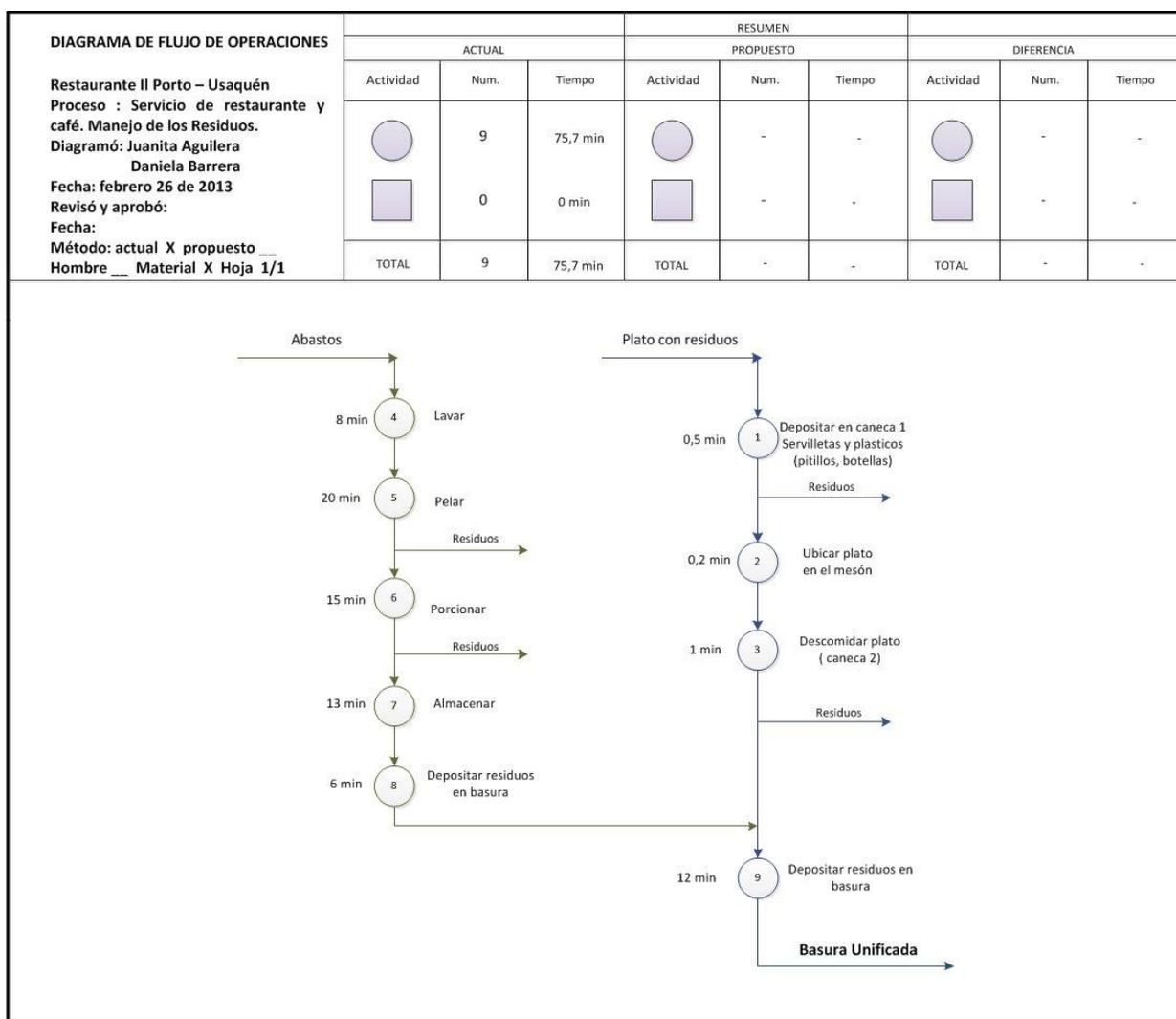


Fuente: Las autoras

En este diagrama se observa el proceso de la limpieza del menaje, este inicia una vez los meseros levantan los platos con residuos sólidos de las mesas y depositan las servilletas, pitillos y botellas de plástico en la caneca ubicada en la zona del bar la cual para el presente trabajo se

llamará Caneca 1. Luego los platos son ubicados en el mesón (zona del bar) donde los recoge el mesero encargado de descomidarlos y arrojar los residuos sólidos de comida en la Caneca 2 que se encuentra debajo del platero, después, los lava con agua y ubica la pila de platos sobre la nevera, para que el encargado en la cocina realice el lavado con agua y jabón, los seque y los aliste para servir los alimentos.

*Ilustración 11: Diagrama de Flujo de Operaciones – Manejo de los Residuos*



*Fuente: Las autoras*

En el presente diagrama se muestra como el restaurante maneja los residuos sólidos generados y el origen de los mismos. Todos los martes al llegar los abastos estos se lavan, pelan, racionan y almacenan, generando residuos sólidos que son depositados en el contenedor ubicado al interior de la cocina denominado Caneca 3. Finalmente los residuos sólidos de las canecas se unen y sale la basura mezclada. De esta manera, la separación inicial resulta infructuosa puesto que no se pueden reciclar ni aprovechar los residuos.

Se realizó un levantamiento de información a través de visitas, entrevistas con el personal y planillas donde se registró el tipo de residuos sólidos y su cantidad por día de la semana. A continuación se muestra una tabla con el porcentaje de los diferentes tipos de residuos sólidos generados a diario en el restaurante Il Porto:

*Tabla 6. Tipos de residuos*

<b>Día</b>	<b>Reciclable</b>	<b>Ordinarios</b>	<b>Biodegradable</b>
Lunes	17%	18%	65%
Martes	32%	20%	48%
Miércoles	40%	10%	50%
Jueves	30%	15%	55%
Viernes	35%	5%	60%
Sábado	40%	20%	40%
Domingo	50%	10%	40%
<b>PROMEDIO</b>	<b>35%</b>	<b>14%</b>	<b>51%</b>

*Fuente: Planillas diligenciadas por administradora del restaurante*

Como se observa, el mayor porcentaje de residuos sólidos que se generan son biodegradables provenientes de restos de comida, cáscaras, semillas y comida en proceso de descomposición; en segundo lugar se ubican los residuos sólidos aprovechables o reciclables como lo son las bolsas plásticas en donde vienen los abastos, cartón de los huevos, tetrapack, garrafas de plástico,

botellones de agua, plástico PET y papel limpio y seco. En último lugar se encuentran los residuos sólidos ordinarios como los pitillos y servilletas, los cuales al entrar en contacto con restos de comida y fluidos humanos como la saliva deben ser descartados para su reutilización. Es por esto que se hace necesario implementar una metodología de recolección de residuos sólidos, iniciando con la correcta separación en la fuente, para facilitar su recolección y posterior tratamiento por parte de cada uno de los entes encargados. Así, se estaría reduciendo la cantidad de basura cuyo destino es el relleno sanitario Doña Juana, y aprovechando al máximo los residuos sólidos generados por el restaurante para evitar desperdicios y disminuir la contaminación.

## **10.2. Matriz DOFA**

A partir de la recolección de información del mercado y de la situación actual del restaurante, se realizó el Perfil de Oportunidades y Amenazas del Medio (POAM) y el Perfil de Capacidad Interna (PCI) ([Ver Anexos 3 y 4 – POAM y PCI](#)). Con base en estos se elaboró la matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA), que se presenta a continuación:

Tabla 7: DOFA

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<p>-Aumento del Índice de Precio al Consumidor (IPC) (Inflación al consumidor) de 2,27% en agosto del año pasado a 3,02% de agosto del año presente (Departamento Técnico y de Información Económica del Banco de la República, 2014).</p> <p>-En la localidad de Usaquén, el periodo de recolección de basuras es de cada 2 días, es decir se acumula el 29% de la basura producida semanalmente (LIME, 2014).</p> <p>-Competencia por parte de las cadenas internacionales de restaurantes. En el 2013 llegaron cerca de 8 firmas extranjeras (BPR Benchmark, 2013).</p> <p>- Poca conciencia ambiental en la cadena de suministros (proveedores nacionales) (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2004)</p>	<p>- En el 2013, Bogotá sumó 160.000 nuevos habitantes y llegó a los 7'739.839 ciudadanos. De esta manera, la capital mantuvo su tasa de crecimiento de población en 1,35 % (Redacción El Tiempo, 2014).</p> <p>-Aumento del número de visitantes internacionales en los últimos 8 años (1,2 a 3,1 millones de 2003 a 2011) (BPR Benchmark, 2013).</p> <p>-En Bogotá de las 195.825 toneladas/mes generadas en promedio, el 20% equivale a material con alto potencial reciclable (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, 2014).</p> <p>- Desplazamiento desde una sociedad industrial a una sociedad informática, donde los servicios toman mayor fuerza</p> <p>- Propagación de la conciencia ambiental a nivel mundial. (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2004)</p>

FORTALEZAS	FA	FO
<p>-100% de los platos son inspeccionados antes de ser entregados al cliente.</p> <p>-Se realiza limpieza extensiva en todo el restaurante un día (jueves) a la semana.</p> <p>-Se programa al menos una reunión con el personal del restaurante para evaluar el desempeño del día.</p> <p>-En promedio, al día venden 67 almuerzos.</p> <p>-De los residuos generados por el restaurante a diario, el 93% son orgánicos y en el 7% restante se encuentran los envases plásticos, las servilletas y demás residuos.</p>	<p>-Difundir la información sobre los programas de reciclaje con el personal del restaurante a partir de capacitaciones sobre el manejo de residuos, horarios de recolección de basuras y normatividad referente al tema.</p> <p>-Incluir como parte de la actividad de limpieza extensiva semanal, la revisión de los residuos generados para llevar un inventario de los mismos como parte del registro de control sanitario y la estandarización de tiempos de descomposición para identificar los tiempos de almacenamiento.</p>	<p>-Separación de residuos en la fuente, para su reutilización a partir de diferentes tratamientos que dependan del origen de los mismos.</p> <p>-Dar a conocer los procesos de logística inversa que se utilizarán en el restaurante para mejorar su imagen frente al cliente y generar un valor agregado para el mismo.</p>
DEBILIDADES	DA	DO
<p>-Espacio perdido del 1,35% (1,11 m<sup>2</sup>) del área total del restaurante (81,76 m<sup>2</sup>) por acumulación de basuras. Esto además de afectar el servicio y percepción. (Anexo 10)</p> <p>-A diario se generan 8 bolsas con capacidad de 10 kg de basura</p>	<p>- Sistema de almacenamiento de residuos en el restaurante. Para evitar ocupar espacio en el baño por la acumulación de bolsas de basura durante los 2 días.</p> <p>-Manejo integral de residuos para el cumplimiento de la normatividad para establecimientos comerciales.</p>	<p>- Tercerización del proceso de reciclaje y reutilización de residuos, para el máximo aprovechamiento posible.</p> <p>- Creación de una imagen ambientalmente amigable como parte de la estrategia de mercadeo.</p>

aproximadamente, donde se mezclan toda clase de residuos sin importar su origen.

- Escasez de recursos para invertir

- Poca conciencia ambiental

- Obsolescencia tecnológica

(Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2004)

*Fuente: Las autoras*

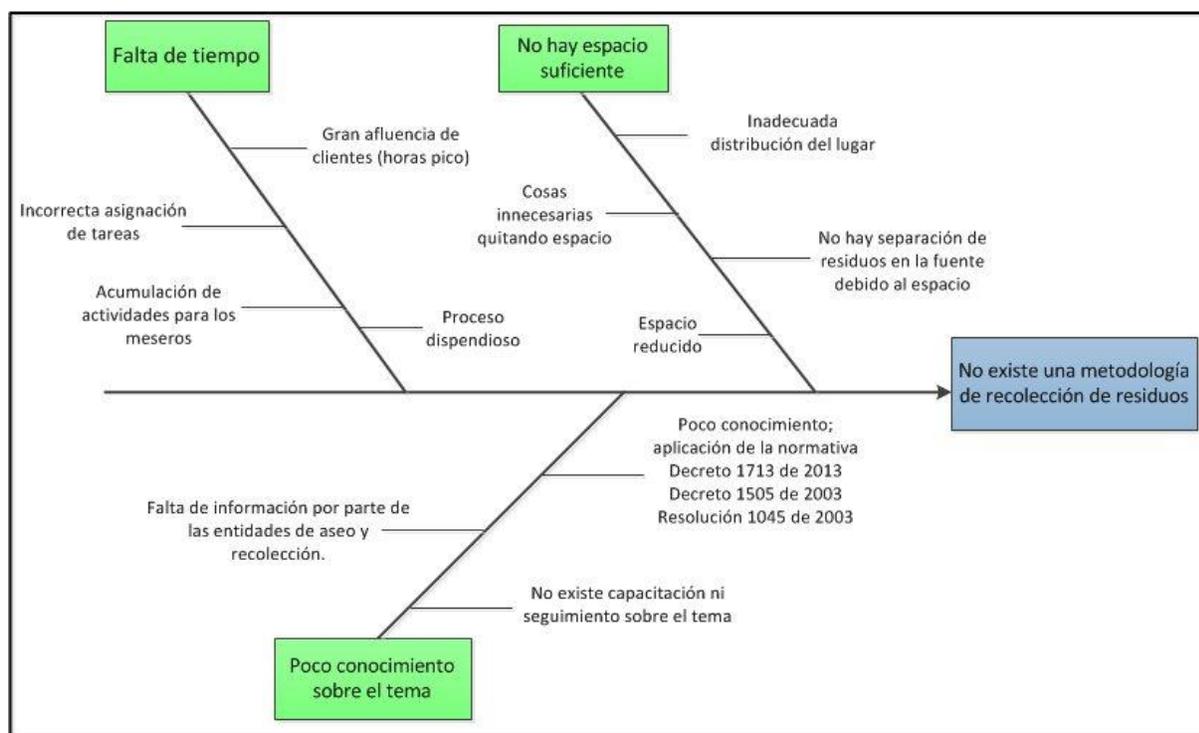
A partir de la matriz DOFA se evidenció en un contexto más general la situación que vive hoy en día el restaurante. Debido al poco conocimiento respecto al tema por parte de los dueños y empleados hacia los temas de preservación medioambiental, no existen estándares ni lineamientos al momento de clasificar y almacenar los residuos sólidos, generando desorden y posible contaminación al interior del restaurante, lo cual puede llegar a ser perjudicial para la salud de los empleados y clientes (Secretaría Distrital de Salud, 2011).

Sin embargo con la propagación de la conciencia ambiental a nivel mundial (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2004), se presenta una oportunidad en el mercado para el restaurante Il Porto, al destacar la característica de ser amigable con el medio ambiente, que es una variable diferenciadora en el mercado de restaurantes de la zona clasificados como de cocina de mercado y típicos, es decir que tienen una calidad bastante aceptable y basan su estrategia en ofrecer materias primas del mercado diario, así como platos del día considerados como especialidades (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2004).

### 10.3. Diagrama causa – efecto

Para identificar las causas de la problemática que se presenta actualmente se realiza un diagrama Causa –Efecto como se muestra a continuación:

*Ilustración 12: Diagrama Causa – Efecto*



*Fuente: Las autoras*

A partir de este diagrama se identificaron tres grandes causas que sustentan la inexistencia de una metodología o sistema de recolección de residuos sólidos apropiado. La primera causa del problema se refiere al reducido espacio con el que cuenta el establecimiento y a la distribución del mismo, lo que conlleva a no tener una zona dedicada a la separación y almacenamiento apropiado de los residuos sólidos. La segunda causa se refiere al aumento del 150% de clientes en las horas pico ([Ver Anexo 27 - Aumento de la Demanda](#)), debido a este incremento los meseros no realizan la actividad de depositar pitillos y servilletas en la Caneca 1 cuando se dirigen a limpiar y colocar los platos en el mesón del área del bar. Por lo tanto la persona

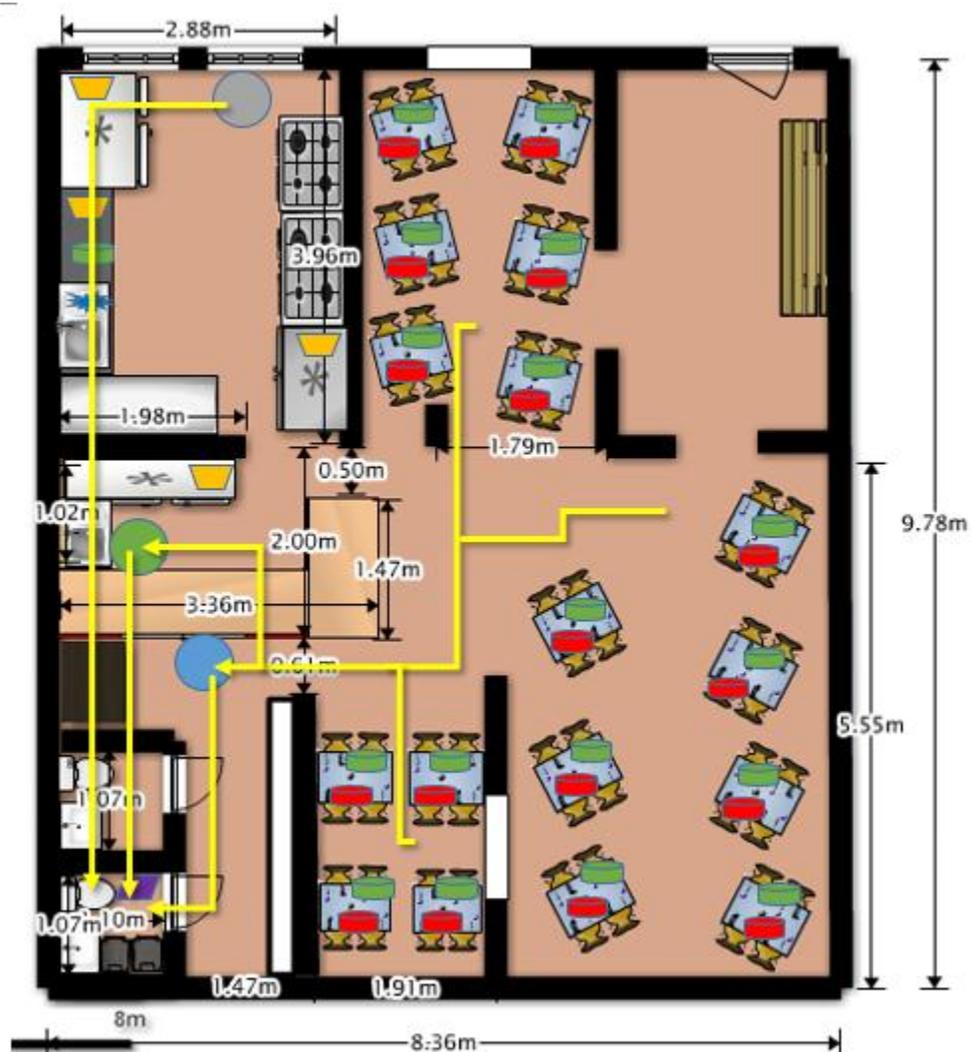
encargada de descomidar en el área del bar mezcla los residuos sólidos en la Caneca 2 donde sólo se debería depositar residuos sólidos biodegradables. La tercera causa se debe a la falta de refuerzo en la capacitación de los empleados sobre el correcto tratamiento de residuos sólidos y disposición de estos según la normativa vigente.

#### **10.4 Ecomapa**

El Ecomapa “es una herramienta sencilla y de fácil aplicación que permite hacer un inventario rápido de prácticas y problemas de múltiples variables mediante el uso de figuras” (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2011, pág. 135).

Para complementar el diagnóstico inicial realizado, se incluyó también una herramienta de producción más limpia, un Ecomapa del restaurante Il Porto. Tomando como base la temática central del trabajo, es decir el manejo de residuos sólidos, se trabajó un *mapa de residuos*, y de esta forma se mostró el manejo de los materiales y dónde se generan los desechos para así identificar alternativas de prevención y minimización. Se representaron las áreas de almacenamiento de materia prima, los puntos de generación de residuos sólidos, los lugares de almacenamiento y disposición, la dirección de los flujos, los tipos de residuos y la cantidad generada.

Ilustración 13. Ecomapa



Fuente: Las autoras

A continuación se muestra una tabla con la explicación de los símbolos utilizados en el Ecomapa y la cantidad que estos representan en el restaurante Il Porto.

Tabla 8. Símbolos Ecomapa

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD
	Residuos sólidos orgánicos	51%
	Residuos reciclables	35%
	Residuos sólidos ordinarios	14%
	Almacén materia prima	4
	Almacén residuos sólidos	1
	Caneca 1 (servilletas, pitillos, botellas y plásticos pequeños)	1
	Caneca 2 (restos de comida)	1
	Caneca 3 (residuos generados en la cocina)	1

Fuente: Las autoras

Para términos del trabajo se enfatizó únicamente en el manejo de residuos sólidos biodegradables, reciclables y ordinarios, generados en la actividad principal del restaurante, es decir en la preparación de alimentos y una vez estos son consumidos por el cliente. Como se planteó en el Ecomapa, los residuos sólidos son generados en dos puntos clave del restaurante, la cocina y el comedor. Una vez, los residuos generados en la cocina son retirados de la caneca 3 se llevan directamente al baño para su almacenamiento, mientras que los residuos generados en la zona del comedor son separados en la caneca 1 en la zona del bar y en la caneca 2 donde se encuentra el lavaplatos. A pesar de existir cierta separación de los residuos cuando se ubican en las diferentes canecas, estos se vuelven a mezclar una vez son depositados en el baño utilizado como almacén de residuos, por lo que no existe una correcta disposición final de los mismos.

A continuación se presentan entonces los aspectos a mejorar encontrados en el restaurante a partir del diagnóstico realizado:

- ❖ En el restaurante se genera en promedio semanalmente 51% de residuos sólidos biodegradables, 35% residuos sólidos reciclables y 14% residuos sólidos ordinarios los cuales son mezclados en un mismo contenedor.
- ❖ Se generan aproximadamente 270 kg de residuos sólidos orgánicos semanalmente, los cuales son mezclados con otros tipos de residuos sólidos sin importar su naturaleza.
- ❖ El periodo de recolección de basuras es de cada 2 días, es decir se acumula el 29% de la basura producida semanalmente en el baño destinado para esta actividad.
- ❖ El restaurante cuenta con dos baños, uno de estos es utilizado como depósito para almacenar los residuos sólidos mientras los entes encargados de la recolección pasan los días lunes, miércoles y viernes. El espacio de este baño que se encuentra fuera de servicio representa el 1,35% del área total del restaurante.
- ❖ El tiempo promedio para descomidar los platos es de 1,5 minutos, es decir que en promedio se pierden 105 minutos realizando esta actividad ya que al final del día se mezclan los residuos en un mismo contenedor.
- ❖ En promedio el servicio por parte de los meseros representa el 25% del total del tiempo que un cliente permanece en el restaurante. ([Ver Anexo 26 -Tiempo Promedio del Cliente](#))
- ❖ En las horas pico (12:30 p.m. – 2:00 pm.) la afluencia de clientes aumenta un 150%. Por esta razón, los meseros no cuentan con el tiempo suficiente para

realizar la actividad de retirar pitillos, servilletas y botellas plásticas en la Caneca 1, por el contrario, colocan el plato con residuos sólidos dejados por el cliente en el mesón de la zona del bar, donde la persona encargada de descomidar en teoría de solo residuos sólidos orgánicos, mezcla todos los residuos en la Caneca 2.

## 11. Alternativas de Mejora

Después de analizar y diagnosticar la situación actual del restaurante Il Porto, y con el fin de dar solución a las problemáticas presentadas, se propusieron varios escenarios y alternativas de mejora, buscando la reducción de la generación y asegurando la correcta disposición de los residuos sólidos provenientes de la operación del restaurante. Estas propuestas de mejora están orientadas a adoptar estrategias que identifiquen al restaurante como una empresa amigable con el medio ambiente. Según Gilg, Barr y Ford (2005), los restaurantes eco amigables se concentran en la implementación de las 3 R's (reducir, reusar y reciclar) (Tan & Yeap, 2012), por tal razón las alternativas de mejora que se proponen a continuación buscan la reducción y el manejo adecuado de los residuos sólidos generados.

Para sacar provecho de esta dimensión ambiental y así mejorar la competitividad del restaurante en la zona, se pretende usar el concepto de Mercado Verde, el cual busca llegar a nuevos mercados atractivos en donde la calidad ambiental es un requerimiento básico del cliente (Hoof, 2011). Dicho esto, se pretende aprovechar esta variable ambiental en beneficio del restaurante con el fin de crear un valor agregado para la empresa y por ende a los clientes.

A continuación se presentan las alternativas de mejora las cuales pretenden dentro del alcance del proyecto y las características del restaurante, hacer de este negocio un lugar eco amigable para sus clientes.

## 11.1 Modelos de simulación

A través de los modelos de simulación se tiene una aproximación de la situación real del restaurante Il Porto en cuanto a su operación. Tomando como unidad de medida para la distancia el metro y como unidad de medida para el tiempo los segundos. Cada modelo se corrió varias veces para un intervalo de 14400 segundos, es decir 4 horas (entre las 12 hasta las 4 de la tarde) que representan el período de mayor afluencia en el restaurante.

Para que el modelo fuera lo más cercano a la realidad, se analizaron los datos obtenidos en cada una de las 60 observaciones de los procesos involucrados en el alcance de la simulación. De esta forma, haciendo uso del programa ExpertFit se realizó un análisis estadístico para hallar sus distribuciones de probabilidad y representarlas en la simulación ([Ver Anexo 25 - Estadísticos Modelos de Simulación](#)).

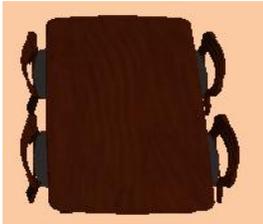
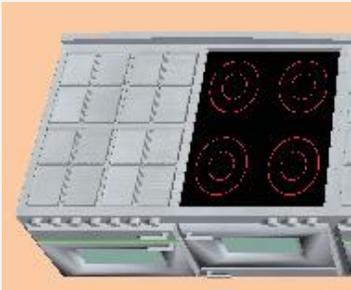
### 11.1.1 Modelo actual

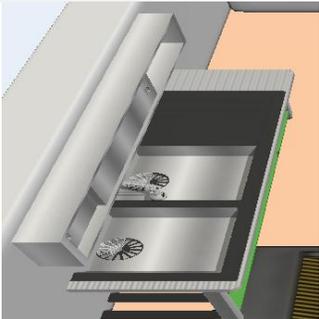
El restaurante está dividido en tres zonas, donde cada una es atendida por un mesero, al ingresar el cliente, éste va a tomar el pedido a la mesa del usuario, luego lleva la orden a la cocina por medio de una comanda física y una vez sale el plato lo lleva a la mesa. Cuando el cliente termina su plato, el mesero debe llevar la comanda a la caja registradora, el cliente paga la cuenta y sale del restaurante, el mesero debe ir a la mesa, tomar el plato sucio, separar las servilletas, pitillos y botellas plásticas en la Caneca 1 y luego ubicar el plato con restos de comida en la zona del bar, para que el encargado retire los residuos orgánicos sólidos que deben



A continuación se muestra una tabla con la explicación de cada elemento en el modelo que simula la realidad del restaurante Il Porto:

*Tabla 9. Explicación modelo de simulación actual*

Operación	Explicación	Distribución	Representación en el modelo
<b>Solicitar pedido</b>	Después de llegar al restaurante, el cliente se sienta en la mesa, llama al mesero y este le toma el pedido.	Weibull (0.00,125.960,2.992,0)	 <p>Trigger On Entry para los Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,24,26,27,29,32,34,36</p>
<b>Preparación del pedido</b>	Una vez el mesero toma el pedido, lleva la comanda a la cocina y una encargada marcha el plato para su preparación. Una vez está listo, el mesero lo lleva a la mesa del cliente.	Weibull(25.843,323.396, 5.638, 0)	 <p>Processor: 37,70,72</p>
<b>Consumo del pedido</b>	El cliente consume con su pedido, solicita la cuenta y sale del restaurante.	Weibull(0.0, 1085.4025, 4.4588, 0)	 <p>Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,24,26,27,29,32,34,36</p>

<p><b>Retirar pitillos y servilletas</b></p>	<p>El mesero que recoge el plato del cliente lleva el plato hasta la zona del bar y deposita pitillos y servilletas en la caneca 1.</p>	<p>Beta(5.9136, 30.2787, 0.9934, 0.9119, 0)</p>	 <p>Processor 65</p>
<p><b>Descomidar y lavar plato con agua</b></p>	<p>El encargado de descomidar toma los platos, retira los restos de comida y lava los platos con agua.</p>	<p>Johnson bounded(9.9190, 21.2993, 0.8942, 1.3974, 0)</p>	 <p>Processor 67</p>

*Fuente: Las autoras*

El modelo de simulación se corrió 30 veces para determinar un valor promedio de los inputs y outputs de los combiner y processors que intervienen en el modelo. Se obtuvo entonces para el modelo uno, los siguientes resultados ([Ver Anexo 5 - Output modelo de simulación actual](#)).

*Tabla 10. Resultados Modelo Actual*

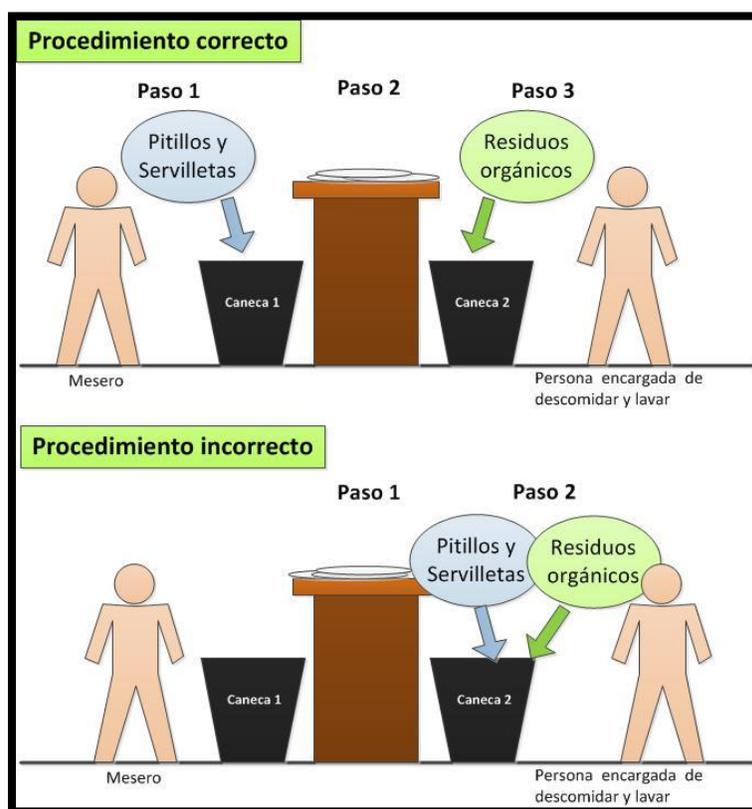
Resultados Modelo Actual	
Input: 31	Tiempo: 14,200 segundos
Output Processor 67 = 31/14200, es decir que en 3,94 horas se descomidaron y lavaron con agua los platos de 26 mesas.	

*Fuente: Las autoras*

### 11.1.2 Modelo Propuesto 1

Cuando el restaurante se encuentra en su máximo nivel de servicio, es decir la hora de almuerzo, los meseros no retiran los pitillos, servilletas y botellas plásticas debido a la falta de tiempo para atender clientes y depositar estos residuos sólidos en la Caneca 1. Por esta razón dejan en el mesón los platos con restos de comida del cliente y la persona encargada en la zona del bar no cuenta con una segunda caneca para separar estos residuos sólidos, por lo tanto los residuos sólidos biodegradables, ordinarios y reciclables son mezclados en la Caneca 2. A continuación se muestra el procedimiento correcto e incorrecto que se realiza actualmente en el restaurante:

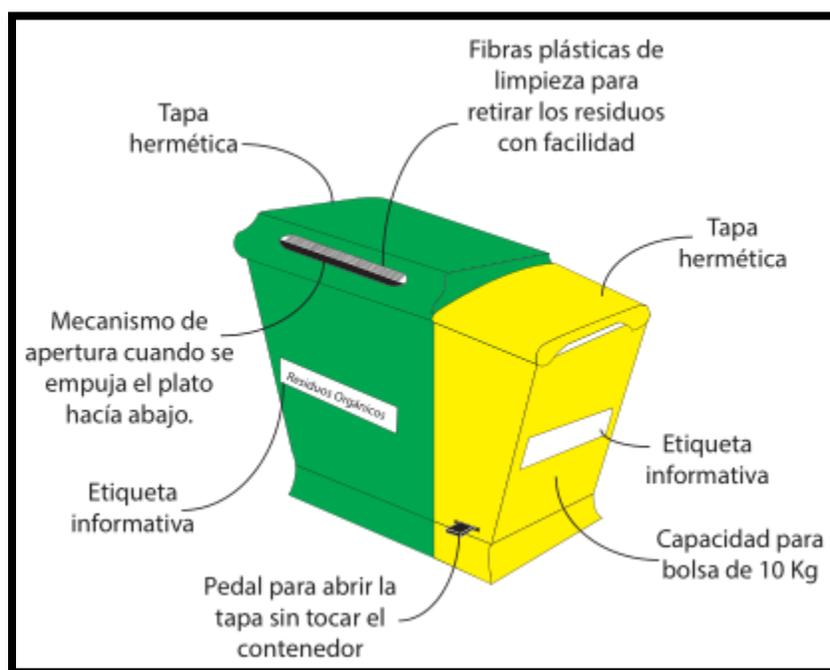
*Ilustración 16. Procedimiento Incorrecto*



*Fuente: Las autoras*

Con el fin de dar solución a estos aspectos a mejorar se propone en el siguiente modelo de simulación la implementación de un container de dos cuerpos en el área del bar, diseñado en su totalidad por las autoras. Según el artículo 199 de la ley 09 de 1979, los recipientes para almacenamiento de basuras serán de material impermeable, provistos de tapa y lo suficientemente livianos para manipularlos con facilidad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1979). Para dar cumplimiento a esta ley, el container será de un material plástico, en buen estado de conservación e higiene, con tapa oscilante o similar que evite el contacto con las manos y deberá tener una bolsa de plástico en el interior para facilitar la evacuación de los residuos. Contará con dos compartimentos, en el compartimento más grande de color verde se depositarán los residuos sólidos biodegradables y en el compartimento pequeño de color amarillo se depositarán los residuos sólidos ordinarios. Es recomendable primero, que la persona encargada retire los pitillos, servilletas y botellas, y los deposite en el compartimento para residuos ordinarios, el cual cuenta con una tapa accionada por medio de un pedal, luego la persona descomida el plato en el compartimento para residuos biodegradables el cual posee una tapa con orificio que permanecerá cerrado, al realizar presión hacia abajo con el plato contra una pestaña que sobresale, se podrá introducir el plato totalmente en el orificio y luego se retira el plato permitiendo que fibras plásticas lo limpien mientras se realiza ese movimiento. Este diseño de container permitirá que la persona encargada no toque en ningún momento el recipiente, solo tenga contacto con este en el momento de retirar la bolsa de basura llena removiendo la tapa, para luego depositar la bolsa en el cuarto de almacenaje de residuos.

*Ilustración 17. Container área bar*



*Fuente: Las autoras*

Debido a que los residuos clasificados como envases PET representan el 1% de los residuos potencialmente reciclables ([Ver Anexo 28 – Residuos Sólidos Reciclables](#)) y tienen contacto con residuos líquidos y la saliva humana, se tomó la determinación de depositarlos junto con los residuos sólidos ordinarios (pitillos y servilletas) para que la actividad de descomidar los platos se haga de manera eficiente por parte del personal encargado.

Con este contenedor de dos cuerpos ubicado en la zona del bar se eliminará la actividad de retirar pitillos, servilletas y botellas plásticas que son depositados en la Caneca 1 por el mesero durante el servicio. Esto garantizará que se realice la actividad de descomidar los residuos sólidos por una sola persona y que esta se realice de forma adecuada según las instrucciones y

capacitaciones dadas al personal encargado (Ver Anexo Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos Pág. 12).

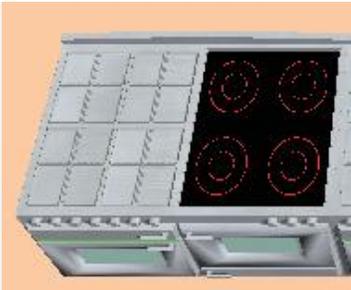
Esta propuesta facilita el cumplimiento del artículo 20 de la Resolución 2674 de 2013 *Prevención de la contaminación cruzada*, el cual resuelve que durante las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado y almacenamiento se tomarán medidas eficaces para evitar la contaminación de los alimentos por contacto directo o indirecto con materias primas que se encuentren en las fases iniciales del proceso (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013). La contaminación cruzada se produce cuando los contaminantes pasan de un alimento a otro, a través de una superficie no alimentaria (por ejemplo utensilios sucios, manos sucias de los manipulantes de alimentos, etc.) (Vértice, 2005), por esta razón, la propuesta de implementación de un container de dos cuerpos, minimizará los riesgos de la contaminación cruzada, ya que solo una persona estará a cargo del manejo de los residuos sólidos y no tendrá contacto con los alimentos durante su preparación y/o entrega de estos al cliente final como ocurre actualmente cuando el mesero deposita pitillos y servilletas contaminadas.

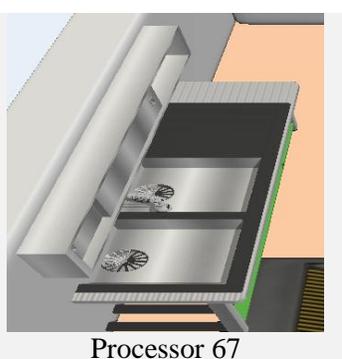
Esta propuesta también mejorará las actividades relacionadas con el servicio al cliente que realizan los meseros, pues bien, con la eliminación de esta actividad que en promedio se lleva a cabo en 1 minuto, el personal puede invertir este tiempo en la atención de los clientes que asisten al restaurante.

A continuación se muestra la simulación de la propuesta 1 en el restaurante Il Porto Usaquén  
([Ver Anexo 6 - Modelo de simulación propuesto 1](#)):

En la siguiente tabla se muestra la explicación de cada elemento en la realidad del restaurante Il Porto:

*Tabla 11. Explicación modelo simulación propuesto 1*

Operación	Explicación	Distribución	Representación en el modelo
<b>Solicitar pedido</b>	Después de llegar al restaurante, el cliente se sienta en la mesa, llama al mesero y este le toma el pedido.	Weibull (0.00,125.960,2.992,0)	 Trigger On Entry para los Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,2 4,26,27,29,32,34,36
<b>Preparación del pedido</b>	Una vez el mesero toma el pedido, lleva la comanda a la cocina y una encargada marcha el plato para su preparación. Una vez está listo, el mesero lo lleva a la mesa del cliente.	Weibull(25.843,323.396, 5.638, 0)	 Processor: 37,70,72
<b>Consumo del pedido</b>	El cliente consume con su pedido, solicita la cuenta y sale del restaurante.	Weibull(0.0, 1085.4025, 4.4588, 0)	 Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,2 4,26,27,29,32,34,36

<p><b>Descomidar , quitar residuos y lavar plato con agua</b></p>	<p>El encargado de descomidar toma los platos, retira los restos de comida y lava los platos con agua.</p> <p>Johnson bounded(16.4127, 48.9955, 0.0097, 0.9414, 0)</p>	 <p>Processor 67</p>
-------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Fuente: Las autoras*

Los valores promedio de los input y outputs tras correr 30 veces el modelo fueron los siguientes ([Ver Anexo 7 - Output modelo de simulación propuesto 1](#)):

*Tabla 12. Resultados Modelo Propuesto 1*

Resultados Modelo Propuesta 1	
Input: 31	Tiempo: 13,492 segundos
Output Processor 67 = 31/13493, es decir que en 3,7 horas se descomidaron y lavaron con agua los platos de 31 mesas.	

*Fuente: Las autoras*

### 11.1.3 Modelo Propuesto 2

La fabricación de papel es uno de los procesos productivos que más generan impactos para el medio ambiente. La mayoría de estos impactos se dan en el proceso de blanqueamiento de la pulpa, componentes de sulfuro y óxidos de nitrógeno son emitidos al aire, mientras que algunos compuestos orgánicos y metales son descargados al agua. La problemática se agrava cuando se generan afluentes líquidos que contienen hidrocarburo y tintas que generan un impacto ambiental

representado por la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la impresión y secado de tintas (Hoof, 2011). El restaurante actualmente maneja las ordenes de los clientes por medio de comandas físicas de papel, cuando el mesero toma el pedido del cliente lo hace en una comanda blanca, esta se lleva a un tablón localizado en la cocina para que la Jefe de Cocina marche el pedido. El mesero se queda con una comanda de papel color azul que es la copia de la comanda blanca, para luego llevarla a la caja registradora cuando el cliente ha terminado y se dispone a pagar. El restaurante produce actualmente un 35% de residuos sólidos potencialmente reciclables, de los cuales el 3% es papel ([Ver Anexo 28 – Residuos Sólidos Reciclables](#)).

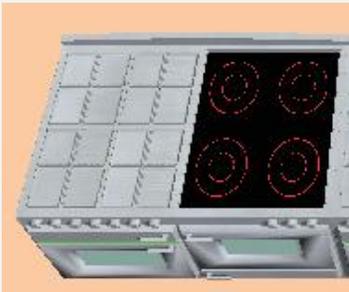
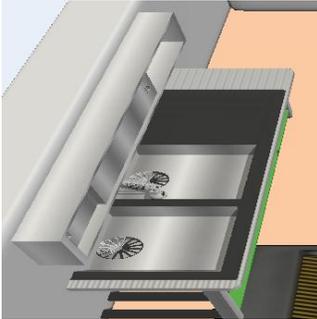
En la presente propuesta metodológica de recolección de residuos se propone la implementación de la caneca de dos cuerpos en el área de la cocina como se verá en la sección [11.2 Otras implementaciones](#). Sin embargo, el presente proyecto además de cumplir con su principal objetivo, debe tener en cuenta la reducción de la generación de los residuos sólidos. Una alternativa que favorece la calidad de vida de los seres humanos es reducir la utilización y consumo de insumos, materias primas y energías con el fin de minimizar los residuos durante el ciclo de vida de los productos (Livia, 2007). De igual forma, herramientas que ayudan a la reducción de la generación de residuos son las tecnologías limpias, estas se refieren a cualquier producto, servicio o proceso que aportan valor utilizando pocos o ningún recurso no renovable, o bien que cree muchos menos residuos que las soluciones convencionales (Ron Pernick, 2008), para el presente caso en estudio, se consideró la reducción de utilización y generación de papel al interior del restaurante. Por consiguiente, se propone la implementación de una aplicación de comandas digitales como se verá a continuación.

A través de un sistema digital que para el presente proyecto se llamará “aplicación de comandas digitales” los meseros tomarán los pedidos de cada mesa por medio de la aplicación instalada en sus *tablets* (una por cada mesero), esta enviará el pedido a un monitor localizado en la cocina para que la Jefe de Cocina marche el pedido. Al mismo tiempo, la orden de cada una de las mesas llegará directamente a un monitor localizado en la caja registradora con el fin de tener la información del pedido cuando el cliente se dispone a pagar. Esta propuesta beneficiará el ambiente al reducir la utilización de papel, que como se vio anteriormente causa un gran impacto ambiental. Esta propuesta también agilizará la prestación del servicio por parte de los meseros, puesto que al implementarla se eliminarán dos actividades de sus funciones actuales (Colocar la comanda en la cocina y llevar comanda a la caja), esto ayudará a que los meseros ahorren al menos 2 minutos al realizar el pedido de una mesa, igualmente se reducirá el tiempo de la toma de pedidos que en promedio es de 3 minutos actualmente, ya que la aplicación a través de una interfaz clara e intuitiva permitirá registrar la orden de una manera eficiente. Se presenta la simulación de la propuesta dos en el restaurante Il Porto ([Ver Anexo 8 - Modelos de Simulación Propuesto 2](#)).

En la tabla a continuación se describen los procesos utilizados en el modelo para simular la operación real del restaurante.

*Tabla 13. Explicación modelo simulación propuesto 2*

<b>Operación</b>	<b>Explicación</b>	<b>Distribución</b>	<b>Representación en el modelo</b>
<b>Solicitar pedido</b>	Después de llegar al restaurante, el cliente se sienta en la mesa, llama al mesero y este le toma el pedido.	Weibull (0.00,125.960,2.992,0)	

			 <p>Trigger On Entry para los Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,2 4,26,27,29,32,34,36</p>
<b>Preparación del pedido</b>	Una vez el mesero toma el pedido, lleva la comanda a la cocina y una encargada marcha el plato para su preparación. Una vez está listo, el mesero lo lleva a la mesa del cliente.	Weibull(25.843,323.396, 5.638, 0)	 <p>Processor: 37,70,72</p>
<b>Consumo del pedido</b>	El cliente consume con su pedido, solicita la cuenta y sale del restaurante.	Weibull(0.0, 1085.4025, 4.4588, 0)	 <p>Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,2 4,26,27,29,32,34,36</p>
<b>Retirar pitillos y servilletas</b>	El mesero que recoge el plato del cliente lleva el plato hasta la zona del bar y deposita pitillos y servilletas en la caneca 1.	Beta(5.9136, 30.2787, 0.9934, 0.9119, 0)	 <p>Processor 65</p>
<b>Descomidar y lavar plato con agua</b>	El encargado de descomidar toma los platos, retira los restos de comida y lava los platos con agua.	Johnson bounded(9.9190, 21.2993, 0.8942, 1.3974, 0)	 <p>Processor 67</p>

Fuente: Las autoras

Los resultados de los input y output de cada elemento en la simulación fueron los siguientes ([Anexo 9 - Output modelo propuesto 2](#)):

*Tabla 14. Resultados Modelo Propuesto 2*

<b>Resultados Modelo Propuesta 2</b>	
Input: 31	Tiempo: 12,600 segundos
Output Processor 67 = 31/12600, es decir que en 3,5 horas se descomidaron y lavaron con agua los platos de 31 mesas.	

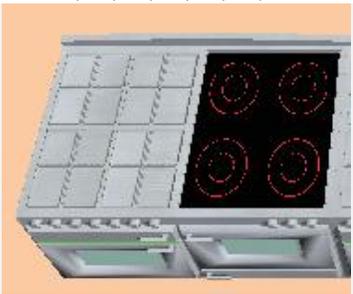
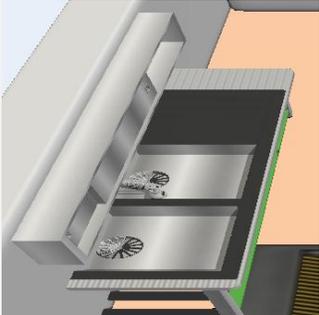
*Fuente: Las autoras*

### **11.1.4 Modelo Propuesto 3**

Para el siguiente modelo se propone la implementación de los dos modelos antes mencionados, donde se incluye el container de dos cuerpos para separar en la fuente residuos sólidos orgánicos y ordinarios, y la utilización de una aplicación de comandas digitales para la toma de pedidos. Se unieron estos dos elementos para identificar si el presente modelo satisface las necesidades actuales del restaurante y al mismo tiempo cumple con los objetivos de realizar una correcta separación y reducción de los residuos sólidos generados por éste. ([Ver Anexo 10 - Modelos Simulación Propuesto3](#)).

En la siguiente tabla se muestran los elementos en la simulación y lo que representan en la realidad del restaurante Il Porto.

Tabla 15. Explicación modelo simulación propuesto 3

Operación	Explicación	Distribución	Representación en el modelo
<b>Solicitar pedido</b>	Después de llegar al restaurante, el cliente se sienta en la mesa, llama al mesero y este le toma el pedido.	Weibull (0.00,125.960,2.992,0)	 <p>Trigger On Entry para los Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,2 4,26,27,29,32,34,36</p>
<b>Preparación del pedido</b>	Una vez el mesero toma el pedido, lleva la comanda a la cocina y una encargada marcha el plato para su preparación. Una vez está listo, el mesero lo lleva a la mesa del cliente.	Weibull(25.843,323.396, 5.638, 0)	 <p>Processor: 37,70,72</p>
<b>Consumo del pedido</b>	El cliente consume con su pedido, solicita la cuenta y sale del restaurante.	Weibull(0.0, 1085.4025, 4.4588, 0)	 <p>Combiners: 3,6,8,10,11,13,16,19,18,21,2 4,26,27,29,32,34,36</p>
<b>Descomidar , quitar residuos y lavar plato con agua</b>	El encargado de descomidar toma los platos, retira los restos de comida y lava los platos con agua.	Johnsonbounded (16.4127, 48.9955, 0.0097, 0.9414, 0)	 <p>Processor 67</p>

Fuente: Las autoras

Los siguientes fueron los resultados obtenidos tras correr el modelo de simulación hasta que el número promedio de clientes atendidos se estabilizara ([Anexo 11- Output modelo propuesto 3](#)):

*Tabla 16. Resultados Modelo Propuesto 3*

<b>Resultados Modelo Propuesta 3</b>	
Input: 31	Tiempo: 11,993 segundos
Output Processor 67 = 31/11993, es decir que en 3,3 horas se descomidaron y lavaron con agua los platos de 31 mesas.	

*Fuente: Las autoras*

## 11.2 Otras implementaciones

Dentro de la metodología también se proponen implementaciones que no cubren el alcance de los modelos de simulación, sin embargo para el marco propuesto donde se pretende adoptar estrategias eco amigables en el restaurante Il Porto, deben ser tenidas en cuenta ya que gracias a estas se puede realizar una mejor gestión de los residuos sólidos generados por el restaurante. A continuación se explica cada una de estas implementaciones propuestas.

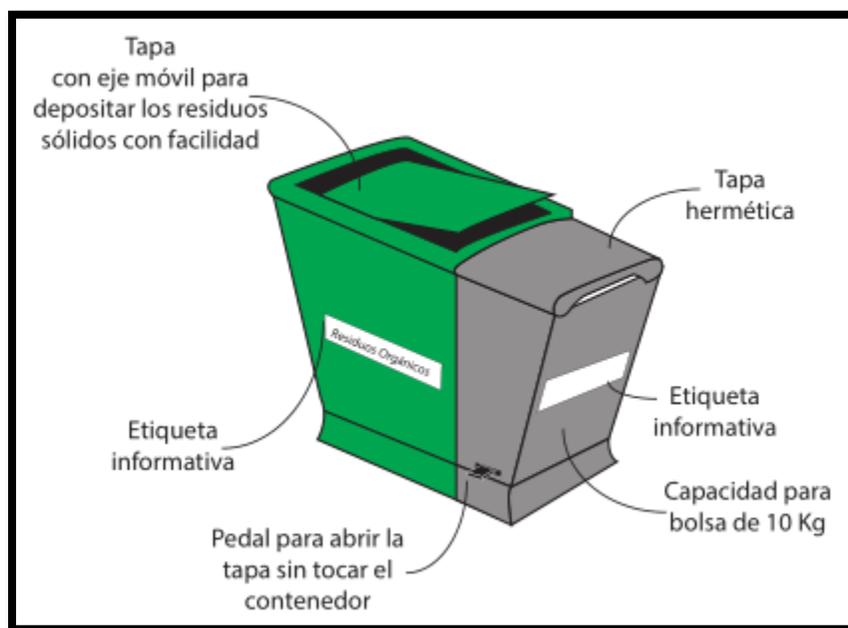
### 11.2.1 Implementación Container de dos cuerpos – Cocina

En la Resolución 701 de 2013 se establece que todos los usuarios y generadores de residuos sólidos en el Distrito Capital tienen la obligación de presentar los residuos sólidos potencialmente reciclables y aprovechables en una bolsa blanca para su recolección y transporte por parte de la población recicladora (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

Actualmente el restaurante tiene una sola caneca en el área de la cocina como consecuencia del espacio reducido de  $11,42 m^2$ . En este recipiente se mezclan los residuos sólidos biodegradables y reciclables. Una vez llegan los abastos a la cocina, el personal encargado debe lavar los alimentos, pelar, porcionar y alistar para que sean preparados. De esta actividad se generan residuos sólidos orgánicos como cascaras, hueso, semillas, pedazos de frutas y verduras, los cuales representan aproximadamente un 20% del total de los residuos sólidos orgánicos generados por el restaurante. Además, en la cocina del restaurante se genera un 35% de residuos sólidos potencialmente reciclables como bolsas plásticas donde se empaquetan los abastos, garrafas plásticas, botellones de agua, vidrio, cartón, costales, tetra packs, plástico PET y papel limpio y seco ([Ver Anexo 28 - Residuos Sólidos Reciclables](#)). Debido a que no existe una metodología para la separación ni recolección de residuos sólidos, este 35% de residuos potencialmente reciclables son mezclados con residuos sólidos biodegradables en una misma bolsa y al final en un mismo contenedor. Según el artículo 17 del Decreto 2981 de 2013, los usuarios tienen como obligación realizar la separación de residuos en la fuente, tal como lo establezca el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del respectivo municipio o distrito para su adecuado almacenamiento y posterior presentación (Bogotá A. M., 2013). La separación en la fuente

permite obtener una mejor calidad de los residuos optimizando su aprovechamiento y disposición final (ICONTEC, 2009). Por esta razón se propone la implementación de un container de dos cuerpos en el área de la cocina, diseñado totalmente por las autoras, como se ve en la siguiente figura.

*Ilustración 18. Container área cocina*



*Fuente: Las autoras*

Este container permitirá la separación en la fuente de los residuos biodegradables, que serán depositados en la parte más grande del contenedor de color verde, gracias a su tapa con eje móvil la persona podrá depositarlos con facilidad. En la parte más pequeña del container, de color gris, se depositarán los residuos sólidos potencialmente reciclables a través de un mecanismo de pedal que permitirá depositarlos sin tocar en ningún momento el container. Según el proyecto de acuerdo No. 071 de 2010 el papel y el cartón debe estar limpio y seco, por esta razón se deben introducir los envases tetra packs y de vidrio lo más seco posibles (Ver Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos). Al igual que el container propuesto para la

zona del bar este también cumple con los requerimientos exigidos por la ley 09 de 1979, donde se estipula que los recipientes para almacenamiento de basuras serán de material impermeable, provistos de tapa y lo suficientemente livianos para manipularlos con facilidad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1979) ([Ver 11.1.2 Modelo propuesto 1](#)). Igualmente cumple con el artículo 20 de la Resolución 2674 de 2013 *Prevención de la contaminación cruzada*, ya que debido a su sistema de tapa y fácil manejo para depositar los residuos, la persona encargada no tendrá contacto con los residuos sólidos ya depositados en el recipiente, evitando así el riesgo de la contaminación cruzada.

### **11.2.2 Las 3 R's**

Entre los lineamientos estratégicos del PGIRS, nombrados en el Artículo 88 del Decreto 2981 de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá, se encuentran los siguientes:

- a. Reducción en el origen: Implica acciones orientadas a promover cambios en el consumo de bienes y servicios para reducir la cantidad de residuos generados por parte de los usuarios. Incluye el desarrollo de programas y proyectos de sensibilización, educación y capacitación.
- b. Aprovechamiento: Implica el desarrollo de proyectos de aprovechamiento de residuos para su incorporación en el ciclo productivo con viabilidad social, económica y financiera que garanticen su sostenibilidad en el tiempo y evaluables a través del establecimiento de metas por parte del municipio o distrito.
- c. Disposición final de los residuos generados que no puedan ser aprovechados.

Dentro de la situación del restaurante, se presentaron estas alternativas para seguir los lineamientos del Plan para la Gestión de Residuos Sólidos, teniendo en cuenta también los principios teóricos de las 3Rs.

### 11.2.2.1 Reducir

Esta fase se centra en el interés de las medidas orientadas a la prevención de los residuos que se generan en el restaurante Il Porto, para disminuir su cantidad. (Ayuntamiento de Madrid, 2007)

Tabla 17. Recomendaciones para reducir

ÁREA	ACTIVIDAD	IMPACTO	RESPONSABLE
Cocina	Disminuir la utilización de aceite para la preparación de alimentos.	Menor generación de residuos	Operario plancha y estufa
Compras	Realizar el abastecimiento de materia prima (carne y frutas) de forma diaria.	Menor cantidad de residuos biodegradables generados por el mal estado de los alimentos almacenados por largo tiempo	Administradoras
Compras	Comprar los alimentos (no perecederos) a granel, y en presentaciones que no requieran gran cantidad de embalaje, que cuenten con envases retornables, reutilizables y reciclables.	Disminución en la cantidad de residuos reciclables	Administradoras
Almacén de materia Prima	Manejar el sistema PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir) para los inventarios de los alimentos	Menor cantidad de residuos biodegradables generados por el mal estado de los alimentos almacenados por largo tiempo	Jefe de cocina
Cocina	Utilizar tubos fluorescentes T5 en el área de la cocina	Menor consumo de energía eléctrica	Administradoras
Compras	Realizar el abastecimiento en la Plaza de Mercado de Usaquén	Facilidad en cuanto al transporte, distancia, tiempo y combustible que genera impactos	Administradoras

		ambientales	
Cocina	Ofrecer diferentes tamaños de platos	Evitar desperdicios o comida sobrante en los platos de los clientes	Jefe de cocina
Cocina	Minimizar el uso de productos químicos, cambiarlo por detergentes sin fosfato y que sean biodegradables	Evitar la contaminación por la inadecuada disposición final	Operarios de cocina
Cocina	Ajustar la válvula de flujo en el lavaplatos	Disminución del caudal de agua	Operarios de cocina y meseros

Fuente: (Cámara Oficial de Comercio e Industria de Guadalajara, 2003)

### 11.2.2.2 Reutilizar

La reutilización es el volver a utilizar los objetos, ya sea asignándoles la misma función que tenían antes, o una nueva. Para las funciones del restaurante, se propusieron las siguientes medidas (Antún, 2004):

Tabla 18. Recomendaciones para reutilizar

ÁREA	ACTIVIDAD	IMPACTO	RESPONSABLE
Comedor	Plastificar las individuales sobre las mesas para utilizarlas varias veces sin necesidad de lavarlas o cambiarlas constantemente.	Menor generación de residuos y menor uso del agua	Meseros
Cocina	Cambiar las bolsas de congelado de un único uso, por recipientes aptos para refrigeración, los cuales pueden ser reutilizados.	Menor cantidad de residuos plásticos generados	Jefe de Cocina
Comedor y Cocina	Utilizar toallas de tela para limpiar las superficies de las mesas previamente lavados y desinfectados. En lugar de utilizar toallas de papel.	Reducir la generación de residuos ordinarios	Operarios de cocina y meseros
Comedor y Cocina	Utilizar, donde sea posible, baldes y no agua corrida para realizar el aseo.	Disminución en el uso de la llave con el agua corriendo constantemente	Operarios de cocina
Comedor	Emplear recipientes de acero inoxidable o vidrio para los	Disminución de residuos provenientes	Administradoras

	condimentos	de los paquetes individuales	
Compras	Cuando sea posible, utilizar recipientes propios cuando se realicen las compras	Reducción de empaques o embalajes en la materia prima	Administradoras

*Fuente: (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2004)*

### **11.2.2.3 Reciclar**

Como se define en el Artículo 1 del Decreto 1713 de 2002, reciclaje es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados como materia prima para la fabricación de nuevos productos. Puede constar de varias etapas, y para este trabajo de grado se consideraron: la separación, recolección selectiva, reutilización y comercialización (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2002). Para los tres tipos de residuos sólidos: biodegradables, reciclables y ordinarios, el reciclaje se inicia con la utilización de los containers, para cada tipo de residuo dependiendo de su naturaleza.

- Residuos sólidos biodegradables: Según la Ley 09 de 1979 Artículo 29º: “Cuando por la ubicación o el volumen de las basuras producidas, la entidad responsable del aseo no pueda efectuar la recolección, corresponderá a la persona o establecimiento productores su recolección, transporte y disposición final.” (Congreso de Colombia, 1979). Bajo este lineamiento, se propuso la contratación del operador Esquisan S.A. para la disposición final de residuos orgánicos a través del compostaje, los cuales representan el 51% del total de los residuos generados. Esta empresa se encarga de la recolección y transporte 2 días a la semana (martes y viernes), además entrega elementos de embalaje (containers)

al restaurante sin ningún costo adicional y un producto en polvo biomasa para prevenir la generación de olores desagradables por la acumulación de residuos.

A través del compostaje se obtienen varios beneficios para el medio ambiente uno de éstos, es el prologar la vida útil del lugar de disposición final. Los residuos orgánicos poseen un alto grado de humedad, por esto son los principales generadores de lixiviados dentro de un relleno sanitario, si estos son mezclados con bacterias y químicos pueden causar un lixiviado muy tóxico. Por esta razón, sin un tratamiento correcto pueden causar daño al suelo donde son depositados, generando consecuencias a la salud y al medio ambiente. Por último, el compostaje permite aportar nutrientes y proporcionar estructura al suelo, mejorando sus características como calidad, permeabilidad, retención, entre otros (Vásquez, 2006).

- Residuos sólidos reciclables: En la Resolución 799 de 2012, se establecen que los Materiales Potencialmente Reciclables y Aprovechables (MPR), deben ser separados en la fuente. Este material debe estar limpio y seco para ser depositado en bolsas de color blanco para su posterior recolección a cargo de Servicio Público de Aprovechamiento prestado por la población recicladora. Esto se realiza de acuerdo con la estrategia Basura Cero, en el artículo 30 del plan de Desarrollo de Bogotá Humana, el cual busca que en Bogotá se reduzcan, separen y aprovechen los residuos sólidos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2012). De igual forma, busca la inclusión y generación de oportunidades productivas para la población recicladora de oficio y la eliminación progresiva de la

necesidad de un relleno sanitario. Para el restaurante Il Porto una vez se han separado esta clase de residuos en la fuente y se almacenen, la recolección se realizará una vez por semana (sábados).

- Residuos sólidos ordinarios: Como lo expone el Decreto 2981 de 2013, un residuo sólido ordinario es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño y demás características, es recolectado, manejado, tratado o dispuesto por la persona prestadora del servicio público de aseo (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013). En el restaurante se realiza la recolección de éstos, 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes) y son dispuestos en el relleno Sanitario Doña Juana.

Es así como a partir de la clasificación y correcta separación de los residuos sólidos generados pueden ser aprovechados los orgánicos o biodegradables y los reciclables o aprovechables, evitando así la generación de residuos ordinarios los cuales no pueden ser utilizados de nuevo.

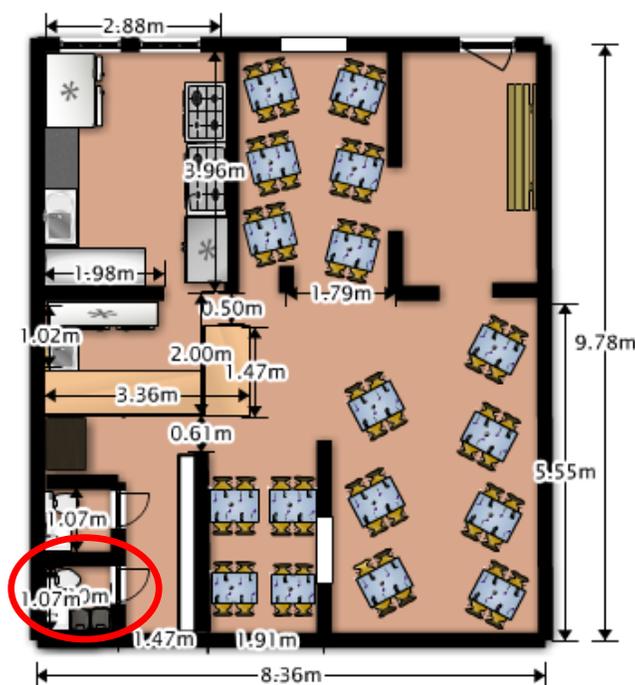
### **11.2.3 Remodelación del baño**

Según el artículo 198 de la Ley 09 de 1979 se estipula que toda edificación estará dotada de un sistema de almacenamiento de basuras que impida el acceso y la proliferación de insectos, roedores y otras plagas.

Por otro lado, el incremento en el valor del terreno en estos últimos años en Bogotá ha sido del 25% (Calderón, 2013) lo cual evidencia la necesidad de aprovechar al máximo el espacio del metro cuadrado. Usaquén se ha convertido en uno de los barrios más caros de la ciudad pasando de 2.5 millones de pesos que valía el metro cuadrado en el 2012 a 10 millones en el 2013, lo que significó un incremento del 300% (Secretaria de Planeación, 2014).

El restaurante actualmente utiliza uno de los baños para almacenar los residuos sólidos generados, por tal motivo el restaurante hoy en día pierde espacio y dinero al deshabilitar y destinar un baño sin las condiciones necesarias para el almacenamiento de los residuos. El espacio perdido es del 1,35% ( $1,11 \text{ m}^2$ ) del área total del restaurante ( $81,76 \text{ m}^2$ ) por acumulación de basuras.

*Ilustración 19. Plano Il Porto*



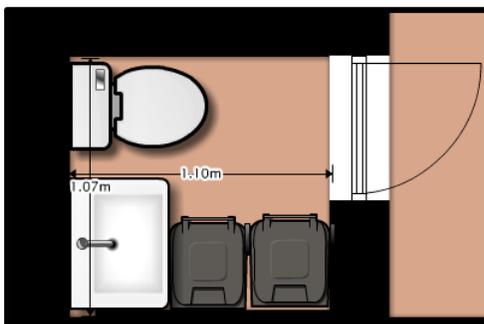
*Fuente: Las autoras*

Se propone remodelar este baño, con el fin de tener un espacio adecuado para la disposición de residuos. Será necesario retirar el inodoro y el lavamanos para contar con el espacio completo. Además, se debe instalar un orinal en el otro baño para que pueda servir tanto para hombres como para mujeres.

La Resolución 2674 de 2013 establece que los residuos sólidos que se generen deben ser ubicados de manera tal que no representen riesgo de contaminación al alimento, a los ambientes o superficies de potencial contacto con este, por consiguiente se debe mantener esta área bajo llave y debe ser manejada por una sola persona que no tenga contacto con los alimentos. Esta misma resolución dictamina que los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental. Al ser un área bastante reducida (1,0 m x 1,10 m.) se debe instalar un sistema de ventilación con el fin de que haya un intercambio de flujo de aire para minimizar los posibles olores y contaminación que genera la basura almacenada. Se recomienda también, realizar la limpieza de esta área diariamente con el fin de eliminar malos olores y posibles animales y plagas.

En la siguiente imagen se aprecia el baño actual donde se almacena la basura, cuenta con un lavamanos e inodoro, los cuales serán removidos para almacenar la basura correctamente.

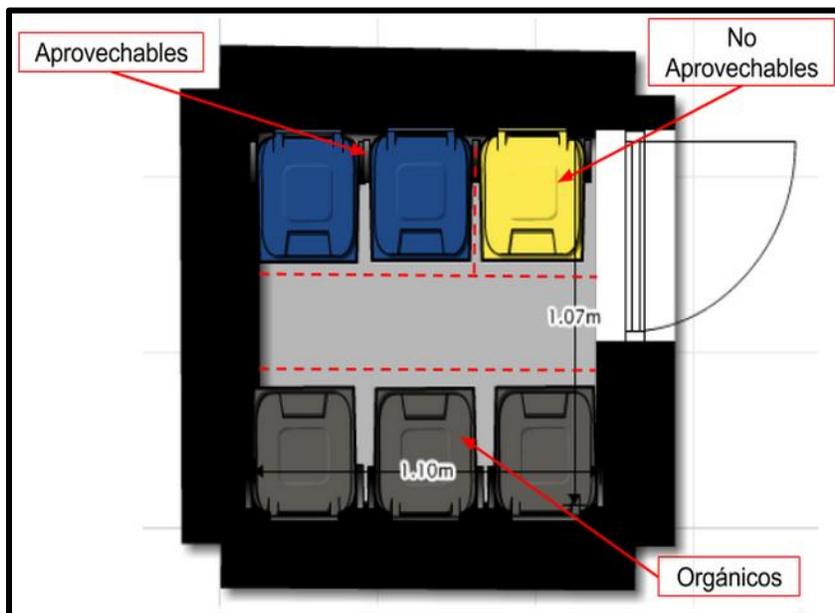
*Ilustración 20. Plano actual baño*



*Fuente: Las autoras*

Se propone entonces, disponer de toda el área del baño para almacenar la basura en contenedores y tener una correcta separación de los residuos sólidos orgánicos, reciclables y ordinarios como se muestra en la siguiente imagen:

*Ilustración 21. Plano propuesto baño*



*Fuente: Las autoras*

Cada contenedor debe estar etiquetado con el fin de tener un mejor manejo de los recipientes y poder realizar las actividades de almacenamiento de los residuos de una forma más ordenada.

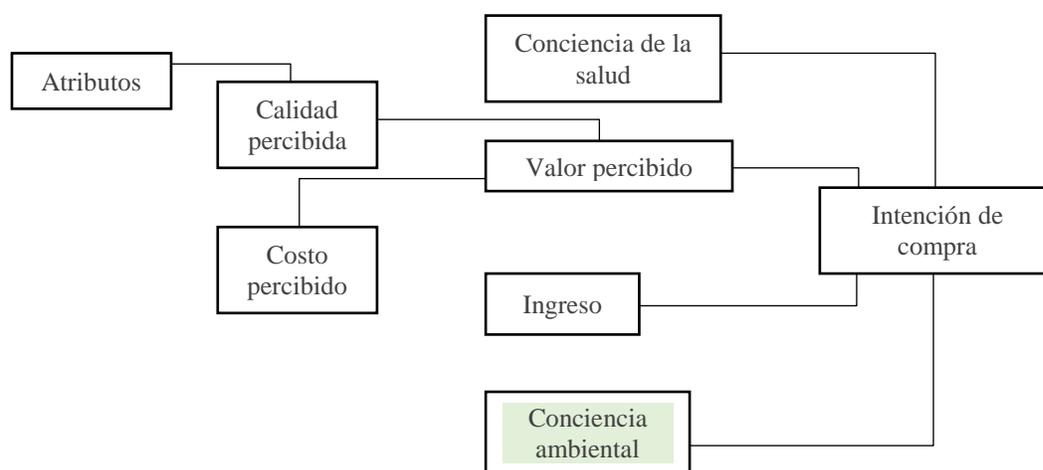
#### **11.2.4 Implementación de prácticas eco amigables**

El cuidado del medio ambiente y los aspectos relacionados a éste, han sido centro de discusión desde las últimas décadas y la gente ha venido aceptando y adoptando técnicas ambientalistas (Kim & Sejung, 2005). Es por esto que cuando las empresas, deciden adoptar esos comportamientos, les permite ganar cierta ventaja competitiva en el mercado, además de colaborar al cuidado ecológico y mejorar su imagen (Penny, 2007). Es poco el conocimiento que existe acerca de la implementación de prácticas eco amigables en el sector de servicios de alimentos y el impacto que generan en su demanda, por lo tanto existe una buena oportunidad para que los restaurantes adopten estas técnicas y así poder destacarse entre los otros (Tan & Yeap, 2012).

Según Polonsky, el mercadeo verde es la aproximación integral que continuamente reevalúa cómo la organización puede responder adecuadamente a sus objetivos y a las necesidades del consumidor, mientras que reduce el perjuicio que dichas actividades generan sobre el ambiente (Polonsky & Mintu-Wimsatt, 1997), basado en esto se puede establecer que el mercadeo verde se concentra en la percepción de cliente (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2011).

Dentro de las variables que intervienen en la decisión de los clientes, se pueden encontrar las siguientes:

Ilustración 22. Variables para la decisión de compra.



Fuente: (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2011)

Al enmarcar estas variables dentro del trabajo de grado y para el interés del estudio realizado, se enfocó en la variable de Conciencia Ambiental, ya que a partir de la metodología propuesta ésta es la característica diferenciadora del restaurante. Según lo planteado por Wehrmeyer en el modelo de posicionamiento empresarial con respecto a las estrategias ambientales, en el restaurante Il Porto aplica el modelo de “ofensiva”, ya que existe una alta oportunidad del mercado verde (valor que los clientes asignan al restaurante por ser verde), el cual se verá explicado más adelante en los resultados de la encuesta y una baja vulnerabilidad ambiental (el riesgo o contaminación en la prestación del servicio) (Wagner & Wehrmeyer, 1999). Entonces, la estrategia se enfocó en la imagen corporativa, para lograr la “la promoción y el posicionamiento enfocados en lograr una percepción positiva de la empresa como un todo, independiente de un producto específico” (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2011, pág. 78).

Es así como por medio de material informativo para los clientes se propone dar a conocer las practicas eco amigables implementadas al interior del restaurante. Haciendo uso de elementos de publicidad, mensajes e imágenes impresas en material reciclado en los menús, servilletas, individuales y afiches los clientes puedan conocer cómo el restaurante realiza una correcta generación, gestión, separación y disposición de los residuos sólidos. Este material no sólo ayuda a que los clientes perciban la responsabilidad ambiental por parte del restaurante, también les sugiere a estos cómo adoptar una cultura de preservación ambiental a través de consejos y tips que pueden adoptar en sus hogares. (Ver Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos).

Los restaurantes que adoptan prácticas eco amigables deben estar dirigidos a reducir efectivamente los problemas ambientales y sociales generados directa e indirectamente de sus operaciones (Tan & Yeap, 2012), esto se encuentra enmarcado dentro de las propuestas para el restaurante Il Porto, realizadas a partir de herramientas de ingeniería industrial, que incluyen ciertas de las directrices ambientales para los restaurantes considerados ambientalmente amigables, específicamente:

- Eficiencia y conservación energética
- Tratamiento de residuos (reciclaje y compostaje)
- No uso de productos no tóxicos y químicos
- Prevención de la contaminación

Ahora bien, según estudios de la Asociación Nacional de Restaurantes, el 57% de los clientes tienden a hacer su selección basándose en qué tan amigables son los restaurantes con el medio

ambiente (NRA, 2011). Dentro de otro estudio realizado por la asociación, encontró que la mayoría de los clientes, el 60%, prefieren consumir en restaurantes con programas de manejo de residuos (BioCycle, 2011).

Algunos factores que motivan esta decisión en los clientes son la percepción de efectividad al implementar prácticas verdes y en general una orientación hacia el bienestar de los demás. De igual forma, la decisión puede estar influenciada por la opinión de amigos o familiares, sin embargo la aceptación y el vínculo que generan los clientes hacia esta clase de restaurantes no se ha explicado por completo (Kima, Njiteb, & Hancera, 2013).

#### ***11.2.4.1 Estudio - percepción del consumidor***

Para calcular el impacto de la implementación de prácticas eco amigables dentro del restaurante se realizó una encuesta y se midió la percepción de las personas frente a estas y se estimó el aumento de la demanda. El objetivo de la encuesta consistió en averiguar el impacto que tiene para los consumidores en la zona de Usaqué, que un restaurante sea ambientalmente consciente y si este es un factor relevante a la hora de realizar una selección y recomendarlo, de ahí que los clientes que tienen una actitud favorable frente al comportamiento eco amigable, están dispuestos a regresar, recomendar e inclusive pagar más por el servicio (Tan & Yeap, 2012). Se definieron para este estudio el siguiente objetivo:

#### **11.2.4.2 Objetivo del estudio**

Identificar la importancia que representa para los clientes del restaurante Il Porto de Usaquén la implementación de prácticas eco amigables, con el fin de determinar si es un factor relevante que genere un aumento en la demanda.

#### **11.2.4.3 Población**

La población es un “conjunto de entidades sobre las cuales se puede realizar una medición o conteo de la característica de interés” (Alvarado & Obagi, 2008, pág. 69), por ende para este estudio se tomaron los clientes de restaurantes en la zona de Usaquén, aquellos que rotan entre los establecimientos que cuentan con el mismo precio promedio por plato, tienen un ambiente sencillo y ofrecen variedad de platos más el especial del día. Se evaluó el impacto que genera la implementación de prácticas eco amigables en el restaurante, puesto que es la ventaja diferenciadora y el tema central del trabajo de grado.

#### **11.2.4.4 Pre muestra**

Se decidió tomar una premuestra de 20 personas que son clientes del restaurante y al mismo tiempo frecuentan establecimientos de características similares en la zona de Usaquén, donde se les preguntó lo siguiente: *Si usted pudiera comer en un restaurante que es más amigable con el medio ambiente que otros restaurantes similares en la zona de Usaquén, ¿lo haría?* A partir de esta pregunta se halló una aproximación a  $\hat{p}$  para personas cuya respuesta fue “Sí”, presentando los siguientes resultados:

$$n=20$$

$$\hat{p} = X/n$$

$$\hat{p} = 14/20$$

$$\hat{p} = 0,70$$

Ese  $\hat{p}$  representa un estimador insesgado y de máxima verosimilitud para "p", el cual se utilizó para calcular el intervalo de confianza.

#### ***11.2.4.5 Tamaño de la muestra***

Para calcular el tamaño de la muestra, trabajando con proporciones, se utilizó la siguiente fórmula

$$n = \frac{z^2 pq}{em^2}$$

Y los siguientes valores:

$$\hat{p} = 0,70$$

Nivel de confianza = 95%

$$z = 1,96$$

Error = 7%

$$n = 164.64 \approx 165 \text{ personas}$$

Se eligió un nivel de confianza del 95% y un Error de 7%, para que el intervalo de confianza tuviese un resultado significativo.

#### ***11.2.4.6 Recolección de la información***

Teniendo en cuenta el acceso a la información y agilidad para su recolección, la encuesta se realizó a los clientes que se encontraban en el restaurante Il Porto. ([Ver Anexo 24: Encuesta percepción cliente](#)).

El muestreo fue proporcional al porcentaje de volumen que las dos clases de clientes representan para el restaurante ([Ver Anexo 30 – Volumen Clientes](#)). Entonces, para la muestra de 165 personas se trabajaron 127 encuestas para los clientes que asisten entre semana, y 38 encuestas para los clientes que asisten el fin de semana. Las encuestas se realizaron físicamente, una vez los clientes habían terminado de comer.

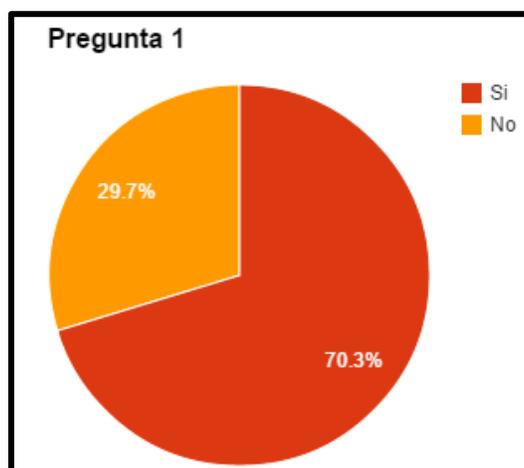
#### ***11.2.4.7 Resultados de la encuesta***

Para cada una de las preguntas, se obtuvieron los siguientes resultados:

*Pregunta 1.* Si pudiera comer en un restaurante que es más amigable con el medio ambiente que otros restaurantes en la zona de Usaqué, ¿lo haría?

- a. Si
- b. No

*Ilustración 23. Resultados pregunta 1*



*Fuente: Las autoras*

Como se muestra en la gráfica, el 70.3% de las personas encuestadas preferirían comer en un restaurante amigable con el medio ambiente si pudieran, lo que demuestra que es un factor importante para las personas y es relevante a la hora de seleccionar un restaurante.

*Pregunta 2.* Si usted conoce que el restaurante Il Porto de Usaquén es eco amigable, ¿asistiría más seguido?

- a. Si
- b. No

El 70.3% de las personas asistirían más seguido al restaurante al conocer que este es ambientalmente responsable (Ver Anexo 20. Resultado pregunta 2).

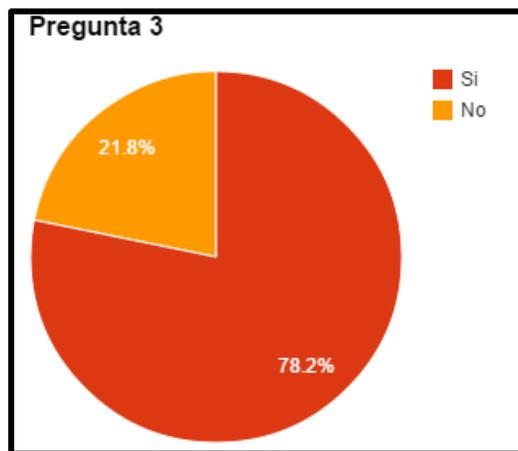
*Pregunta 3.* Si usted conoce que el restaurante Il Porto de Usaquén es eco amigable, ¿lo recomendaría a familiares y amigos?

- a. Si

b. No

El 78.2% de las personas recomendarían el restaurante a familiares y amigos al saber que este es eco amigable. A continuación se muestra gráficamente el resultado obtenido.

*Ilustración 24. Resultados pregunta 3*



*Fuente: Las autoras*

*Pregunta 4.* ¿Cuánto más estaría dispuesto a pagar por los platos que el restaurante Il Porto ofrece al saber que utiliza estrategias ecológicas para el manejo de los residuos con el fin de preservar el medio ambiente?

- a. \$ 5,000 - \$ 10,000
- b. \$ 11,000 - \$ 15,000
- c. \$ 16,000 - \$ 20,000
- d. \$ 20,000 en adelante

Según los resultados obtenidos el 64% de las personas estarían dispuestas a pagar por los platos del restaurante entre cinco mil y diez mil pesos. El 62.2% estaría dispuesto a pagar entre once mil y quince mil pesos, mientras que el 7.9% pagaría dieciséis mil y veinte mil pesos, y el

1.9% de las personas pagarían un valor de veinte mil pesos en adelante (Ver Anexo 21.Resultado pregunta 4).

#### **11.2.4.8 Intervalo de confianza**

La estimación por intervalos de confianza busca determinar a partir de un estadístico una región de la recta de los reales en la que, con un nivel de certeza determinado, se pueda afirmar que se encuentra el parámetro (Alvarado & Obagi, 2008).

Para estimar la proporción de personas que asistirían más seguido y recomendarían el restaurante a sus familiares y amigos, debido a la implementación de la metodología y divulgación de la cultura ambiental en Il Porto, se utilizó un intervalo con un nivel de confianza del 95%, es decir que “este porcentaje de intervalos efectuados bajo las mismas condiciones que contendrán el parámetro verdadero” (Alvarado & Obagi).

$$\text{Intervalo} = (\hat{p} - z_{1-\frac{\alpha}{2}} * \sqrt{\frac{\hat{p}*(1-\hat{p})}{n}}; \hat{p} + z_{1-\alpha/2} * \sqrt{\frac{\hat{p}*(1-\hat{p})}{n}})$$

$$\hat{p} = 0,70$$

$$\text{Intervalo} = (0,63; 0,77)$$

Con 95% de confianza se puede afirmar que el porcentaje de personas que comerían en un restaurante más amigable con el medio ambiente que otros restaurantes en la zona de Usaquén se encuentra entre el 63% y el 77% de clientes.

$$\hat{p} = 0,70$$

$$\text{Intervalo} = (0,63; 0,77)$$

Con 95% de confianza se puede afirmar que el porcentaje de personas que asistirían más seguido al restaurante Il Porto al conocer que este es eco amigable se encuentra entre el 63% y el 77% de clientes.

$$\hat{p} = 0,78$$

$$\text{Intervalo} = (0,72; 0,84)$$

Con 95% de confianza se puede afirmar que el porcentaje de personas que recomendarían el restaurante a sus familiares y amigos por el hecho que este es eco amigable, se encuentra entre el 72% y el 84% de los clientes.

#### ***11.2.4.9 Interpretación resultados***

Las preguntas 1 y 3 son aquellas que se tomaron como base para estimar el aumento de demanda que traería la implementación de prácticas eco amigables en el restaurante. Con la pregunta 1 se establece la base de interés del cliente en cuanto a la elección de restaurantes que realizan prácticas eco amigables. Con la pregunta 3 se conoce el porcentaje de personas que recomendarían el restaurante a sus familiares y amigos, es decir la recomendación a otras personas que se hace por medio del voz a voz.

El voz a voz o WOM (Word of Mouth) es un tipo de consejo informal transmitido entre consumidores (East, Hammond, & Lomax, 2008). Representa una importante influencia en el consumidor. Se puede presentar un voz a voz positivo o PWOM (Positive Word Of Mouth) y voz a voz negativo o NWOM (Negative Word of Mouth), el primero motiva a la elección de la marca, mientras que el segundo desestimula la elección de la misma. En estudios realizados se encontró que para el sector comercial de restaurantes es común la búsqueda de recomendaciones

y el compartir opiniones por parte de los clientes (Keller, 2007). Al igual, la intención de comer por fuera de casa a un sitio en particular aumenta cuando se reciben recomendaciones positivas (PWOM). Según Campbell – Smith, los clientes tienden a hablar de los restaurantes en referencia de los siguientes elementos en orden de importancia: comida y bebida, servicio, higiene y limpieza, valor monetario, y ambiente. Sin embargo, dependiendo del contexto de la investigación, es decir si se pregunta específicamente por el ambiente y su aspecto distintivo “poder de contextualización en la pregunta” es un aspecto clave en cuanto a la generación de PWOM (Longart, 2008).

En la investigación realizada por East & Lomax , se midió la forma en que la actitud de los clientes cambia debido a consejos o recomendaciones, es más relevante medir el cambio en la probabilidad de compra o PPP (Probability Of Purchase) antes y después de recibir el consejo positivo. Se encontró entonces, que el porcentaje de efectividad en cuanto al cambio en la PPP a partir de una referencia positiva (PWOM) para la categoría de restaurantes es de 39% (East, Hammond, & Lomax, 2008).

Con base a este estudio, se tomó el resultado de la encuesta realizada en el restaurante Il Porto para la pregunta 3, la cual arrojó que el 78.2% de las personas recomendarían el restaurante a familiares y amigos al saber que este es eco amigable, es decir ese porcentaje representa el PWOM o voz a voz positivo. Y ahora bien, para medir la efectividad en el aumento de clientes a partir de ese voz a voz positivo, se halló el 39% de ese porcentaje.

$$\text{Aumento de demanda} = \% \text{PWOM} * \% \text{PPP de PWOM}$$

$$\text{Aumento de demanda} = 78,2\% * 39\%$$

$$\text{Aumento de demanda} = 30,4\%$$

Entonces, al implementar estrategias eco amigables y a partir del voz a voz de los clientes que asisten, se puede concluir a partir de la encuesta, que la efectividad en el aumento de la demanda representa un 30,4%.

### **11.2.5 Capacitación del personal**

Según el artículo 12 de la Resolución 2674 de 2013 “*Educación y capacitación*”, todas las personas que realizan actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en educación sanitaria, principios básicos de Buenas Prácticas de Manufactura y prácticas higiénicas en manipulación de alimentos. Igualmente, deben estar capacitados para llevar a cabo las tareas que se les asignen o desempeñen, con el fin de que se encuentren en capacidad de adoptar las precauciones y medidas preventivas necesarias para evitar la contaminación o deterioro de los alimentos. Según esta resolución, las empresas deben contar con un plan de capacitación continuo y permanente para el personal que manipula alimentos desde el momento de su contratación y luego ser reforzado mediante charlas, cursos u otros medios que garanticen actualización en el tema. Este plan debe tener una duración de por lo menos 10 horas anuales y debe ser responsabilidad de la empresa, puede ser efectuada por ésta, por personal experto y capacitado en el tema o por las autoridades sanitarias (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

Para la futura implementación de la metodología propuesta en el presente proyecto, se propone la capacitación del personal que labora en el restaurante. Estas capacitaciones tendrán

como primer objetivo informar y divulgar a los empleados las estrategias que tomará el restaurante para ser un establecimiento eco amigable cuyo objetivo principal es la reducción del impacto ambiental, resultado de la operación del restaurante. Dichas estrategias eco amigables deben estar encaminadas principalmente a la gestión de los residuos sólidos generados, a través de la metodología de recolección de residuos sólidos que se propone en el presente trabajo.

La gestión de los residuos sólidos debe estar fundamentada en la reducción de la generación de residuos, la correcta separación en la fuente y manejo de éstos. La reducción de la generación debe darse a través de la herramienta de las 3R`s, donde para reducir, reusar y reciclar, se deben seguir ciertos aspectos y consejos que ayudarán a su cumplimiento. Para garantizar una correcta separación y disposición de los residuos sólidos, se propone la implementación de los dos contenedores de dos cuerpos localizados en el área del bar y la cocina, para el uso de estos dos elementos, se propone la capacitación de todo el personal, ya que deben saber qué tipo de residuo sólido va en cada parte del contenedor, igualmente el cuidado que deben tener en cuanto a la higiene y salubridad para prevenir la contaminación cruzada como se especifica en el manual (Ver Anexo Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos), los contenedores deben ser lavados como mínimo 3 veces por semana ya que se pueden acumular residuos y sobre todo en el contenedor del área del bar por su sistema de fibras plásticas que retiran la comida, mientras que el cuarto de almacenaje debe de limpiarse a diario. Una vez se tienen los residuos sólidos separados correctamente, estos deben ser depositados en el cuarto de almacenaje propuesto en contenedores ([Ver 11.2.3 Remodelación del Baño](#)).

Es importante que el personal encargado sepa en que container deben depositar los residuos sólidos separados en la fuente, para esto la ayuda de señalización en cuanto a la correcta disposición y precauciones que hay que tener a la hora de manipular los residuos sólidos es de gran importancia. Por último, se recomienda realizar esta capacitación mensualmente con ayuda de personal idóneo en el tema y con la ayuda del Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos (Ver Anexo Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos), el cual mediante ayuda visual puede causar un mayor impacto en el personal del restaurante.

## **12. Análisis financiero de las alternativas de mejora propuestas**

Para evaluar las alternativas de mejora que se proponen en la presente metodología de recolección de residuos sólidos, se realizó un análisis financiero de los posibles escenarios, con el fin de determinar cuál de estos presenta la mayor viabilidad económica para el restaurante.

El primer método de análisis utilizado fue la Relación Beneficio - Costo, donde “se compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión” (Chain, 2007, pág. 256).

El segundo método de análisis aplicado fue el VPN (Valor Presente Neto), donde “se mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión” (Chain, 2007, pág. 255).

Como tercer criterio de evaluación se utilizó la TIR (Tasa Interna de Retorno), que mide la rentabilidad de la inversión como porcentaje.

### **12.1 Escenario actual**

En la actualidad el restaurante Il Porto vende aproximadamente 1880 almuerzos al mes cuyo precio en promedio es de \$14,000, lo que representa un ingreso estimado de \$26, 320,000 COP mensual. Además, incurre en los siguientes costos de ventas provenientes de la compra de

abastos para la operación diaria del restaurante, a continuación se muestra una tabla con los porcentajes que cada costo representa:

*Tabla 19. Costo de ventas*

<b>Tipo</b>	<b>Porcentaje</b>
Frutas, verduras y granos	<b>30%</b>
Pollo	<b>25%</b>
Carne	<b>20%</b>
Varios	<b>11%</b>
Desechables	<b>5%</b>
Leche	<b>5%</b>
Pescado	<b>4%</b>

*Fuente: Administradora de Il Porto*

Para la nómina de los empleados se maneja el pago diario a cada uno de ellos. Los tres encargados de la cocina y los cuatro meseros, trabajan seis días a la semana durante siete horas. Cada uno gana en promedio \$30,000 COP diarios y las dos administradoras ganan en promedio \$40,000 COP diarios, este valor incluye la carga prestacional. Es así como en el mes, la nómina representa un estimado de \$6,160,000 COP. Para los Gastos de Operación, se incluye el valor del arriendo mensual y los servicios, cuyo valor aproximado es de \$ 6,074,925 COP ([Ver Anexo 15 - Análisis financiero escenario actual](#)).

A continuación se presentan tres escenarios a evaluar financieramente para determinar cuál de estos es el más viable económicamente para el restaurante. En el primer escenario se propone evaluar la forma básica de la metodología donde se implementarían los dos containers para garantizar la separación de los residuos en la fuente, la remodelación del baño con el fin de tener un cuarto de almacenaje para los residuos y la recolección de residuos orgánicos por parte del

operador Esquisan para su debido tratamiento y disposición final. En el segundo escenario se evaluó la implementación del material informativo para el cliente (Ver Anexo Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos), el cual se usará con el fin de influenciar la percepción del cliente respecto a las estrategias eco amigables adoptadas por el restaurante, ya que estas generarán un 30,4% de aprobación por parte de los clientes. Por último, en el tercer escenario se evaluó la propuesta metodológica en su totalidad donde se incluye además de lo descrito en el escenario anterior, la implementación de la aplicación de comandas digitales.

## **12.2 Escenario 1: Base metodológica**

En este escenario se tomaron los elementos indispensables que deben ser implementados para la metodología de recolección de residuos sólidos. Como inversión inicial se consideró la compra de los dos containers de dos cuerpos ubicados en la zona del bar y en la cocina ([Ver Anexo 20. Cotización Canecas](#)), la remodelación del baño que se encuentra fuera de servicio para adecuarlo como un depósito de basuras con ventilación, y la ampliación del otro baño para instalar un orinal ([Ver Anexo 16 - Análisis financiero escenario 1](#)). Por último, se incluyó el valor del servicio de recolección de residuos sólidos orgánicos dos veces por semana por parte de la empresa Esquisan, la cual se encarga de la gestión de residuos orgánicos incluyendo el transporte desde el restaurante, la deshidratación, maduración, compost y reutilización del mismo ([Ver Anexo 19 - Cotización recolección de residuos](#)).

A continuación se muestran el valor de las inversiones y de los gastos no operacionales dentro del cual se contempla la recolección de residuos orgánicos ya que este no pertenece directamente a la actividad principal del restaurante:

Tabla 20. Inversión escenario base

Inversión	Valor
Containers	\$ 336,400
Remodelación	\$ 1,540,000
<b>Total inversión</b>	<b>\$ 1,876,400</b>
<b>Gastos no operacionales</b>	
Proveedor de servicio de recolección de residuos dos veces por semana	\$ 1.067.200

Fuente: Las autoras con base en cotizaciones

### 12.3 Escenario 2: Material Informativo para los clientes

En este escenario se propone emplear material informativo para los clientes (Ver Anexo Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos), con el fin de dar a conocer la implementación de estrategias eco amigables en el restaurante, ya que a partir de los resultados encontrados en la encuesta ([Ver 11.2.4.7 Resultados de la encuesta](#)), se puede afirmar que el número de clientes aumentará debido a la implementación de la metodología y la recomendación voz a voz que hacen los clientes al quedar satisfechos una vez perciben en el restaurante una cultura de preservación del medio ambiente. Teniendo en cuenta el resultado de la encuesta aplicada, se observó que la demanda aumentaría un 30,4 %, es decir que el número de almuerzos vendidos al mes sería de 2452.

En la actualidad, la capacidad bruta de servicio diario del restaurante se mide de la siguiente manera (Álvarez, 2014):

$$\text{Capacidad de servicio} = \frac{\# \text{ mesas} * \text{ horas de servicio (cocina)}}{\text{Tiempo medio de servicio}}$$

$$\text{Capacidad de servicio} = \frac{17 * 4 \text{ horas}}{0,5 \text{ horas}} = 136 \text{ clientes}$$

Es decir, en el mes se tendría capacidad para atender a 4080 clientes, suficiente para soportar el aumento en la demanda.

Siendo así, se mantendría la recolección de residuos dos veces a la semana con un aumento en la tarifa debido al número de kilos extra que generaría el aumento de la demanda, la remodelación del baño y la compra de los containers. Adicionalmente se haría una inversión en el material informativo para el cliente (Ver Anexo Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos) que incluye el diseño y la impresión del material informativo ([Ver Anexo 22 - Cotización Material Informativo](#)). Los gastos de operación aumentarían para la parte de los servicios públicos debido al incremento de la demanda. ([Ver Anexo 17- Análisis financiero escenario 2](#)). A continuación se muestra el valor de la inversión para este escenario.

*Tabla 21. Inversión escenario 2*

<b>Inversión</b>	<b>Valor</b>
Containers	\$ 336,400
Remodelación	\$ 1,540,000
Campaña – publicidad	\$ 1,241,200
<b>Total inversión</b>	<b>\$ 3,117,600</b>
<b>Gastos no operacionales</b>	
Proveedor de servicio de recolección de residuos dos veces por semana	\$ 1.080.000

*Fuente: Las autoras con base en cotizaciones*

### 12.4 Escenario 3: Aplicación de comandas digitales

Esta propuesta incluye la implementación de la aplicación de comandas digitales. Para esta inversión se requiere de tres tablets con sistema operativo Android y dos monitores localizados en la cocina y en la caja registradora que son proporcionados por la empresa Arterisk ([Ver Anexo 23-Cotización Aplicación Comandas digitales](#)). En este escenario también se incluyó el material informativo para el cliente y la remodelación del baño ([Ver Anexo 18 - Análisis financiero escenario 3](#)). A continuación se muestran los valores de la inversión.

*Tabla 22. Inversión escenario 3*

<b>Inversión</b>	<b>Valor</b>
Containers	\$ 336.400
App	\$ 5.500.000
Campaña – publicidad	\$ 1.241.200
Remodelación	\$ 1.540.000
<b>Total Inversión</b>	<b>\$ 8.617.600</b>
<b>Gastos no operacionales</b>	
Proveedor de servicio de recolección de residuos dos veces por semana	\$ 1.080.000

*Fuente: Las autoras con base en cotizaciones*

### 13. Elección de la mejor alternativa

Para elegir la mejor alternativa se evaluaron los modelos de simulación propuestos, cuyo alcance abarca desde el momento en que el cliente ingresa al restaurante, hasta que el encargado retira los residuos, lava con agua los platos y los apila en la nevera para que sean lavados posteriormente con jabón en la zona de la cocina. También se realizó un análisis financiero para determinar la viabilidad económica de cada uno de los escenarios propuestos y así poder determinar cuál de estos es el mejor para el restaurante.

#### 13.1 Modelo de simulación

Para determinar la mejor alternativa con base en los modelos de simulación, se decidió escoger como criterio a evaluar en los tres modelos, la tasa de salida del Processor 67, es decir el lavaplatos donde se retiran los residuos de los platos y se lavan con agua para luego pasar al lavaplatos en la cocina.

*Tabla 23. Output modelos*

Modelo	Output	Tiempo (s)	Tiempo (min)	Tasa de salida
Actual	26	14200	236,7	0,11
Propuesto 1	31	13492	224,9	0,14
Propuesto 2	31	12600	210,0	0,15
Propuesto 3	31	11993	199,9	0,16

*Fuente: Las autoras*

A partir de este criterio, el modelo propuesto 3 traería mayor beneficio al restaurante, al presentar una tasa de salida superior, lo que representa el número de mesas servidas cuyos platos (que pueden variar entre 1 y 4 por mesa) fueron descomidados y limpiados con agua para pasar al lavaplatos. Gracias a la implementación del container para la zona del bar, la persona encargada de esta actividad podrá separar los residuos sólidos orgánicos de los ordinarios, además su mecanismo de diseño permite que esta actividad se haga con mayor facilidad ya que retira los residuos de una forma rápida y efectiva, asegurando también que el empleado no tenga contacto con el recipiente y por lo tanto no se produzca contaminación cruzada.

La implementación de la aplicación de comandas digitales permitiría que los meseros tomen con mayor facilidad las ordenes de las mesas, haciendo que el proceso de servicio a los clientes se realice de una forma más eficiente desde el momento en que éste ingresa al restaurante hasta que abandona el lugar. Gracias a la implementación de estas dos propuestas, el tiempo promedio de servicio por parte de los meseros que actualmente representa un 25% del total del tiempo que un cliente pasa en el restaurante desde que entra hasta que sale, disminuiría a un 15% con la implementación de esta propuesta, ya que el tiempo que tomaban en atender los meseros una mesa, era en promedio de 10 minutos. La eliminación de tres actividades de sus funciones actuales (llevar comanda a la cocina, retirar pitillos-servilletas y llevar comanda a la caja registradora) haría que este tiempo se reduzca aproximadamente a 6 minutos en promedio por mesa.

### 13.2 Análisis financiero

Para determinar la mejor alternativa a nivel económico y financiero, se plantearon tres escenarios los cuales fueron evaluados y analizados por medio del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación costo beneficio.

Al aplicar los tres métodos de análisis para cada uno de los escenarios se obtuvieron los siguientes resultados con base en los tres criterios establecidos:

*Tabla 24. Comparación escenarios*

	<b>Actual</b>	<b>Escenario 1</b>	<b>Escenario 2</b>	<b>Escenario 3</b>
<b>Relación Beneficio - Costo</b>	1,05	1,01	2,23	2,23
<b>VPN</b>	\$ 8.570.735	\$868.424	\$11.326.286	\$6.086.855
<b>TIR</b>		13%	75%	18%

*Fuente: Las autoras*

Los escenarios 2 y 3 presentaron una relación beneficio costo mayor a 1, lo que es ideal. Para determinar el mejor entre estos dos, se compararon los valores del VPN y TIR y se encontró que el escenario 2 representa una propuesta más atractiva a nivel económico, por tanto tiene un mayor valor en ambos criterios.

Con el VPN se comprobó que la riqueza del restaurante aumentaría, ya que “generará más efectivo del necesario para el servicio de la deuda y recibirá el rendimiento requerido” (Ehrhardt & Brigham, 2007, pág. 317).

Respecto al valor de la TIR, también presenta un valor mayor comparado con los otros dos escenarios, esta es la tasa de descuento para que el VPN sea igual a cero, es decir que el escenario para el restaurante está ganando su costo de capital (Keat & Young, 2004).

Es por esto que si se toma como base el análisis financiero, el escenario que mayor beneficio trae al restaurante es el segundo, donde se propuso la compra de los dos contenedores para la zona del bar y la cocina, la recolección de residuos sólidos orgánicos dos veces por semana para su debido tratamiento por parte del proveedor de servicios de recolección Esquisan, la remodelación del baño para su adecuación como depósito de basuras y la implementación de material informativo para los clientes con el fin de que conozcan la implementación de prácticas eco amigables al interior del restaurante y así aumentar la demanda debido al voz a voz.

## 14. Conclusiones

Después de haber desarrollado el trabajo de grado “CREACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN EL RESTAURANTE IL PORTO USAQUÉN”, el cual consistió en un estudio detallado del restaurante, donde se diagnosticó la situación en cuanto al tratamiento de residuos a partir del levantamiento de información, se propusieron alternativas y después de evaluarlas se escogió la más viable, las autoras consideran que las principales conclusiones a las que se llegó fueron las siguientes:

- Existen tres causas principales que sustentan la inexistencia de una metodología o sistema de recolección de residuos sólidos apropiado. La primera causa del problema se refiere al espacio reducido y la distribución en el restaurante, puesto que no existe una zona dedicada a la separación y almacenamiento apropiado de los residuos y se acumulan en un baño, el cual se encuentra fuera de servicio. La segunda causa se refiere a la falta de tiempo de los meseros para realizar la correcta separación de residuos en la fuente, pues en horas de alta afluencia, no alcanzan a realizar esta actividad debidamente. La tercera causa se debe al poco conocimiento sobre el correcto tratamiento de residuos y disposición de los mismos.
  
- El alcance de la metodología propuesta abarca desde la reducción en la generación de residuos sólidos, su separación en la fuente, el almacenamiento de éstos, y su recolección dependiendo de su clasificación (reciclable, ordinario o biodegradable), puesto que más del 50% de residuos generados por el restaurante son orgánicos, en promedio 270 kg semanales, los cuales deben tener una disposición final adecuada mediante el proceso de compostaje viable, en

lugar de mezclarlos con los residuos no aprovechables cuyo destino final es el relleno sanitario, donde no pueden ser reutilizados y genera mayor contaminación (Ver Manual de la Metodología de Recolección de Residuos Sólidos).

- A partir de los modelos de simulación planteados se encontró que las tres propuestas generan un aumento en la tasa de salida del sistema, lo que representa el número de mesas cuyos platos fueron debidamente descomidados y limpiados con agua para pasar al lavaplatos. Con la implementación de un container de dos cuerpos para la separación en la fuente y la aplicación de comandas digitales para tomar el pedido del cliente a través de tablets, representado en el modelo 3, la tasa de salida aumentó de 0,11 con el modelo actual a 0,16 por minuto.

- Para evaluar la viabilidad de las propuestas se realizó una evaluación financiera donde además se incluyeron factores fuera del alcance de los modelos de simulación. Se encontró que el escenario 2 presentaba la opción con mayores beneficios para el restaurante, al presentar un VPN de \$11,326,286 y una TIR 75%. Este escenario evaluó la inversión para la compra de las containers, la recolección de residuos orgánicos para su debido tratamiento, la remodelación del baño para crear un almacén de residuos y la utilización de material informativo para el cliente acerca de las prácticas eco amigables adoptadas por el restaurante.

- Tras la evaluación de las alternativas, se decidió que las implementaciones con mayor viabilidad para la metodología son:

- Seguimiento de buenas prácticas ambientales basadas en la teoría de las 3R`s (reducir, reutilizar y reciclar).

- Compra y utilización de containers de dos cuerpos en la zona del bar y en la cocina, para aumentar la tasa de salida de platos descomidados de 0,11 a 0,14 por minuto.
- Remodelación del baño para adecuarlo como un depósito de residuos, donde se realice la correcta separación de los mismos.
- Servicio de recolección dos veces a la semana (martes y viernes) de los residuos orgánicos para su adecuado tratamiento, de esta forma se aprovechan a partir del compostaje y se disminuye el volumen de basura ordinaria.
- Implementación de estrategias eco amigables para dar a conocer a los clientes la labor que realiza el restaurante. Se puede afirmar con el 95% de confianza que el porcentaje de personas que recomendarían el restaurante Il Porto a sus amigos y familiares al conocer que éste es eco amigable se encuentra entre el 72% y el 84% de clientes, lo que representa un aumento en la demanda y los ingresos del restaurante de un 30,4% aproximadamente a través del voz a voz.

## 15. Recomendaciones

- El restaurante Il Porto se encuentra ubicado en una zona de alta afluencia, por lo que es posible explotar ese potencial a través de estrategias de mercadeo que diferencien al restaurante de los demás en la zona, iniciando con esta propuesta de promocionar el ser amigable con el medio ambiente.
- Para que la metodología sea implementada correctamente, es necesario el compromiso por parte de todos los empleados, para esto se debe comunicar abiertamente los objetivos y el porqué de la misma, haciendo uso de la versión impresa de la metodología que explica fácilmente las actividades que esta involucra.
- Se recomienda realizar un seguimiento a las capacitaciones dadas al personal, con el fin de mantener actualizados los conocimientos y dar cumplimiento a la normativa vigente.
- Esta metodología de recolección de residuos sólidos se recomienda ser implementada en restaurantes o establecimientos comerciales con características y restricciones similares a las presentadas en Il Porto. Dicho esto, se espera que a partir de la implementación se realicen las adaptaciones y mejoras pertinentes a futuros proyectos.

## Referencias bibliográficas

- A, O. P. (2014). La regla de las 6 R: una alternativa para el cuidado del medio ambiente. *Contacto saludable. Universidad de Caldas*, Recuperado de: <http://www.ucaldas.edu.co/portal/la-regla-de-las-6-r-una-alternativa-para-el-cuidado-del-medio-ambiente/>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría Distrital de Planeación. (2005). *USOS PERMITIDOS PARA LA DIRECCION*. BOGOTÁ: Recuperado de: <http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf#>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría Distrital de Planeación. (2011). *21 Monografías de las Localidades - Localidad No. 1 Usaquén*. Bogotá D.C: Recuperado de: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/Documentos/An%El%lisis/DICE063-MonografiaUsaquen-31122011.pdf>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (1979). *Por la cual se dictan Medidas Sanitarias, LEY 9 DE 1979*. Bogotá: Recuperado de : <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2002). *DECRETO 1713 DE 2002 - "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral*. Bogotá. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2005). *Decreto 838 de 2005* . Bogotá. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2008). *Ley 1259 de 2008*. Bogotá. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Proyecto De Acuerdo 113 De 2011 "Por medio del cual se establecen los centros de disposición de residuos domiciliarios peligrosos para Bogotá, D.C"*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41936>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2012). *Resolución 799 de 2012 "Por la cual se establece el listado detallado de los materiales reciclables y no reciclables para la separación en la fuente de los residuos sólidos domésticos en el distrito capital"*. Recuperado de: [http://www.uaesp.gov.co/uaesp\\_jo/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=120](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=120).
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Decreto 2981 de 2013*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>.

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Proyecto De Acuerdo 249 De 2013 "Por medio del cual se institucionaliza en el distrito capital el programa de basura cero"*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=54891>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Resolución 2674 DE 2013*. Bogotá: Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=54030>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Resolución 2674 DE 2013 - Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=54030>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Resolucion No. 701 de 2013 "Por la cual se establece disposiciones para la presentacion del material potencialmente reciclable en Bogotá D.C."*. Bogotá: [http://uaesp.gov.co/uaesp\\_jo/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=94](http://uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=94).
- Alvarado, J. A., & Obagi, J. J. (2008). *Fundamentos de inferencia estadística*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Álvarez, F. (26 de 02 de 2014). *La medición del tráfico y la ocupación del restaurante*. Acceso em 24 de 04 de 2015, disponible em Gestión Restaurantes: [http://www.gestionrestaurantes.com/llegir\\_article.php?article=675](http://www.gestionrestaurantes.com/llegir_article.php?article=675)
- Ambiente, M. d. (30 de Diciembre de 2005). DECRETO 4741 DE 2005. *Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*. Bogota D.C, Bogota D.C, Colombia.
- Antún, J. P. (2004). *Logística inversa*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería.
- Ayuntamiento de Madrid. (2007). *Guía de buenas prácticas para reducir los residuos urbanos*. Madrid: Tecnología y recursos de la tierra S.A.
- Bastos, A. I. (2007). *Distribución logística y comercial: La logística en la empresa*. Ideaspropias Editorial S.L.
- BioCycle. (Junio de 2011). New report on restaurant recycling. *BioCycle*, pp. Vol. 52 Issue 6, p6-6. 1/3p.
- BioCycle. (2011). New Report on Restaurant Recycling. *BioCycle*, 1/3p.
- Bogotá, A. M. (20 de Diciembre de 2013). DECRETO 2981 DE 2013. *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo*. Bogotá D.C, Bogotá D.C, Colombia.
- Bogotá, S. G. (19 de Febrero de 2014). DECRETO 351 DE 2014. *Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades*. Bogotá D.C, Bogotá D.C, Colombia.
- BPR Benchmark. (2013). *Reportes sectoriales: Sector recreación y restaurantes*.

- Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. Barcelona: Marge Books.
- Calderón, G. I. (2013). Las cargas urbanísticas reducen el precio del suelo. *Portafolio*, Recuperado de: <http://www.portafolio.co/opinion/precios-del-suelo-proyecto-modificacion-del-pot>.
- Cámara Oficial de Comercio e Industria de Guadalajara. (2003). *Guía de buenas prácticas ambientales en el sector turístico y en la hostelería*. Guadalajara.
- Castells, X. E. (2012). *Reciclaje de residuos industriales: Residuos sólidos, urbanos y fangos de depuradora*. Albasanz, Madrid: Editoriales Díaz de Santos, S.A.
- Castro, K. T. (2003). *Evaluación de la problemática ambiental y alternativas de manejo de residuos sólidos orgánicos en los restaurantes del sector de la Universidad Javeriana, localidad Chapinero*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.
- Chain, N. S. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Juarez: Pearson Educación de México S.A de C.V.
- Colomer Mendoza, F. J., & Gallardo Izquierdo, A. (2007). *Tratamiento y gestión de Residuos Sólidos*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA –. (2008). *Análisis de la producción de residuos sólidos de pequeños y grandes productores*. Recuperado de: [http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/36666164373034386433323930303464/dimension\\_categorizacion\\_1.pdf](http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/36666164373034386433323930303464/dimension_categorizacion_1.pdf).
- Congreso de Colombia. (1979). *Ley 9 de 1979 Por el cual se dictan medidas sanitarias*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>.
- Córdova, C. L. (2014). *Propuesta para la creación de abono orgánico a base de desechos de comida de restaurantes de Guayaquil, para el desarrollo de la cultura ecológica de la ciudad*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- DANE. (2011). *Estimaciones de población 1985 - 2005 y proyecciones de población 2005 - 2020 total departamental por área*. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>.
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. (2004). *Proyecto GA+P guía para empresarios: Oportunidad de producción más limpia en el sector hotelero y servicios de restaurante*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Departamento Técnico y de Información Económica del Banco de la República. (22 de septiembre de 2014). *Boletín de indicadores económicos*. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.banrep.gov.co/economia/pli/bie.pdf>.
- East, R., Hammond, K., & Lomax, W. (2008). *Measuring the impact of positive and negative word of mouth on brand*. *Int. J. Res. Mark.*, vol. 25, no. 3, pp. 215–224.

- Ecología, I. N. (1999). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. Ciudad de Mexico D.F: SEMARNAT.
- Ehrhardt, M. C., & Brigham, E. F. (2007). *Finanzas Corporativas*. Ciudad de Mexico D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- El Ministerio de Ambiente, V. y. (26 de Septiembre de 2003). RESOLUCIÓN 1045 DE 2003. *Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones*. Bogotá D.C, Bogotá D.C, Colombia.
- Espejo, R. P. (2006). *Granjas porcinas y medio ambiente*. México D.F: SEMARNAT.
- García, F., García, P. P., & Gil, M. (2011). *Operaciones básicas y servicios en restauración y eventos especiales*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA.
- Guarín, R. Q. (2006). Grado de aceptación en los habitantes de la vereda de Bojacá (Municipio de Chía), en cuanto al manejo de los residuos sólidos domiciliarios (RSD). Universidad de San Buenaventura, Bogotá D.C., Colombia.
- Hoof, B. V. (2008). *Producción más Limpia*. Mexico D.F: Alfaomega.
- Hoof, B. V. (2011). *Produccion más limpia, Paradigma de gestión ambiental*. Bogotá, Colombia: Alfaomega Grupo Editor, S.S de C.V.
- Horovitz. (2008). *Pacific Gas & Electric's Food Service Technology Center*.
- Horovitz, B. (19 de Mayo de 2008). *Can restaurants go green, earn green?* Recuperado de: [http://usatoday30.usatoday.com/money/industries/environment/2008-05-15-green-restaurants-eco-friendly\\_N.htm?csp=34](http://usatoday30.usatoday.com/money/industries/environment/2008-05-15-green-restaurants-eco-friendly_N.htm?csp=34).
- ICONTEC. (29 de 05 de 2009). GESTIÓN AMBIENTAL. RESIDUOS SÓLIDOS. GUÍA PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE. *Guía Técnica Colombiana*. Bogotá D.C, Bogotá D.C, Colombia.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2009). *Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente GTC-24*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Jaramillo Henao , G., & Zapata Márquez , L. M. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Keat, P. G., & Young, P. K. (2004). *Economía de empresa*. Naucalpan: Pearson Educación de México, S.A.
- Keller, E. (2007). *Unleashing the power of word of mouth: creating brand advocacy to drive growth*. Journal of Advertising Research, December, pp. 448-52.

- Kim, Y., & Sejung, M. C. (2005). *Antecedents of Green Purchase Behavior: An Examination of Collectivism, Environmental Concern and PCE*. *Advances in Consumer Research*, 32, 592-59.
- Kima, Y. J., Njiteb, D., & Hancera, M. (2013). Anticipated emotion in consumers' intentions to select eco-friendly restaurants: Augmenting the theory of planned behavior. *International Journal of Hospitality Management*, 255-262.
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 1-2.
- LIME, L. M. (2014). *Frecuencia de recolección domiciliaria*. Recuperado de: <http://www.lime.net.co/upload/Frecuencias%20de%20Recoleccion%20Domiciliaria.pdf>.
- Livia, W. P. (2007). *Estrategias ambientales de las 3R a las 10R*. Bogotá: ECOE EDICIONES.
- Longart, P. (2008). *What drives word-of-mouth in restaurants?* *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 22 Iss 1 pp. 121 - 128.
- López, S. L., & Puentes, D. M. (2003). *Caracterización y manejo de los residuos sólidos en los restaurantes y cafeterías de la Pontificia Universidad Javeriana*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). *Resolución 1045 de 2003 "Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones"*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=9998>
- Ministerio de Industria, C. y. (11 de 06 de 2009). Buenas prácticas para la prestación del servicio en restaurantes. *Buenas prácticas para la prestación del servicio en restaurantes*. Bogotá D.C, Bogotá D.C, Colombia.
- Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones. (2014). Fonte: <http://colombiatic.mintic.gov.co/estadisticas/stats.php?pres=port&s=1%20http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/colombia>
- Noreña, O. P. (2014). La regla de las 6 R: una alternativa para el cuidado del medio ambiente. *Contacto saludable. Universidad de Caldas*, Recuperado de: <http://www.ucaldas.edu.co/portal/la-regla-de-las-6-r-una-alternativa-para-el-cuidado-del-medio-ambiente/>.
- Pazos, J. E. (2008). *Optimización del manejo de los residuos orgánicos para elaborar bioabono en la planta de tratamiento de residuos sólidos del Valle de Sibundoy*. Escuela Superior de Administración Pública, Sibundoy, Putumayo.
- Penny, W. (2007). *The use of environmental management as a facilities management tool in the Macao hotel sector*. *Facilities*. (Facilities, 2007, 25(7-8):286-295).

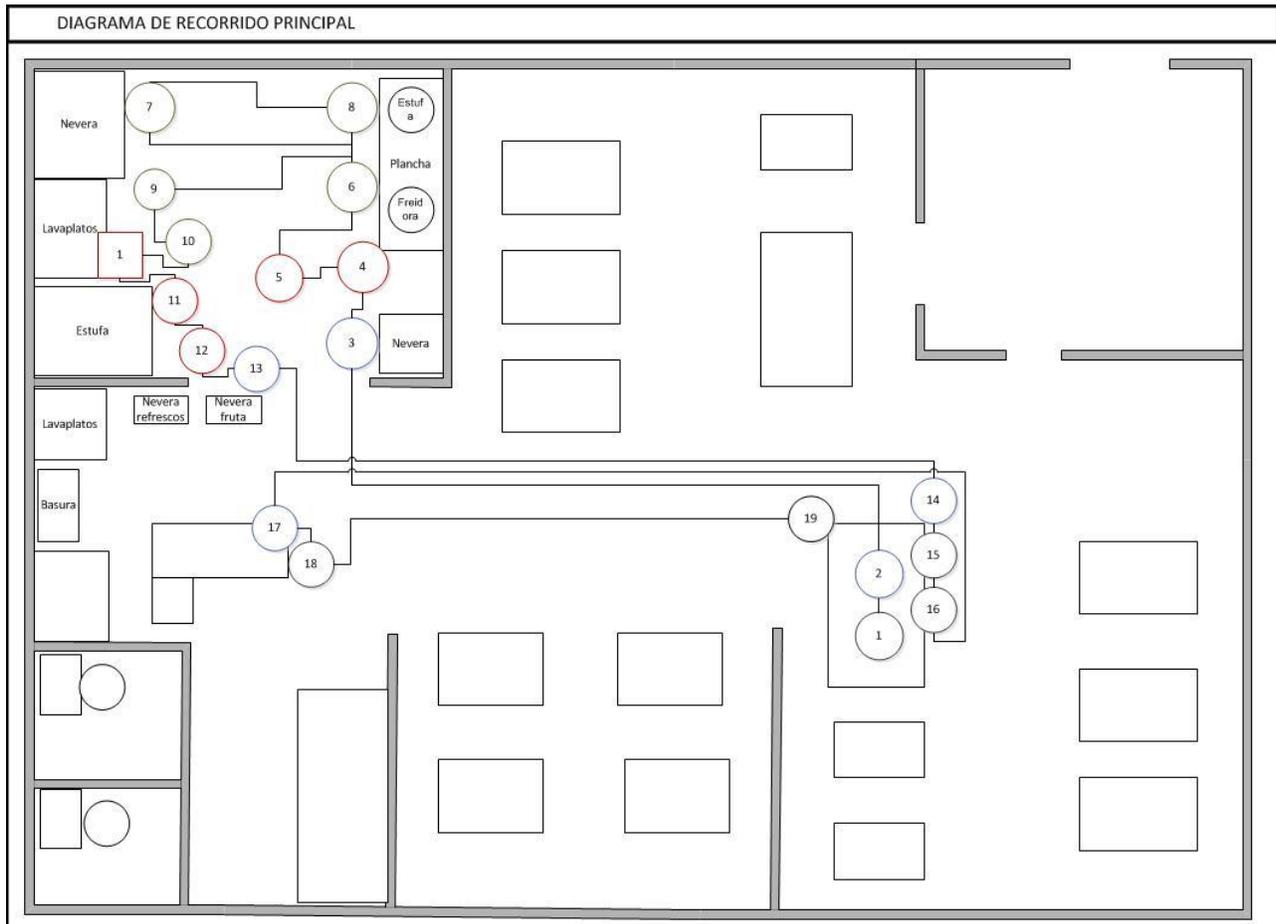
- Polonsky, M., & Mintu-Wimsatt, A. (1997). *Environmental Marketing: Strategies, Practice, Theory, and Research*. The Haworth Press Inc.
- Puri, A. (2008). Solid-waste management in Jalandhar city and its impact on community health. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 76-81.
- RAE, R. A. (2001). Diccionario de la lengua española (DRAE). España.
- Redacción El Tiempo. (23 de julio de 2014). Población de Bogotá se está envejeciendo. *El Tiempo*, pp. Recuperado de:  
<http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/crecimiento-poblacional-en-bogota-envejece/14288316>.
- Restrepo, N. J. (2007). *Diccionario ambiental*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Rhyner, C. R. (1995). *Waste Management and Resource Recovery*. Boca Ratón, Florida: Editorial Lewis Publishers.
- Riobo, P. (2014). Entrevista Proyecto de Grado. (J. Aguilera, & D. Barrera, Entrevistadores)
- Rivera, N. C. (2009). *Propuesta de programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete, Cereabastos, Córdoba*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.
- Romero, M. (2014). Caracterización del nuevo esquema "Basura Cero" transporte de reciclaje en la ciudad de Bogotá.
- Ron Pernick, C. W. (2008). *La revolución limpia*. España: Gestión 2000.
- Salgado, M. T., & Castro, K. (2007). *Importancia de las buenas prácticas de manufactura*.
- Secretaría de Planeación. (2014). *Observatorio Dinamicas del Teritorio*. Bogotá: Recuperado de, [http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/ObservatorioDinamicasTerritorio/2014/Boletin\\_Mercado\\_de\\_vivienda\\_28\\_ABRIL\\_2014.pdf](http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/ObservatorioDinamicasTerritorio/2014/Boletin_Mercado_de_vivienda_28_ABRIL_2014.pdf).
- Secretaría Distrital de Planeación. (2009). *Inventario estadístico. Distribución de la población segun localidad*. Recuperado de:  
<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/Bogot%20de%20Ciudad%20de%20Estad%20sticas/2009/DICE090-CartillaPoblacionTerritorio-2009.pdf>.
- Secretaría Distrital de Planeación. (2011). *Inventario estadístico. Distribución de la población segun localidad*. Recuperado de:  
<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/Documentos/An%20lisis/DICE063-MonografiaUsaquen-31122011.pdf>.
- Secretaría Distrital de Salud. (2011). *Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá D.C. 2011-2013*. Alcaldía Mayor de Bogotá.

- Secretaría Distrital del Hábitat. (2010). *Densidad población por localidad*. Recuperado de [http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=599&Itemid=76](http://www.habitatbogota.gov.co/sdht/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=599&Itemid=76) .
- Tan, B.-C., & Yeap, P.-F. (2012). *What Drives Green Restaurant Patronage Intention?* International Journal of Business and Management, Vol. 7, No. 2.
- Tangri, N. (2005). *Incineración de residuos: una tecnología muriendo*. Ciudad de Quezon, Filipinas: GAIA, Alianza Global Anti-Incineración.
- Unicef. (s.d.). Participación ciudadana y gestión integral de residuos. Recuperado el 16 de septiembre de 2014, de: <http://www.unicef.org/argentina/spanish/EcoclubesbajaWEB.pdf>, Argentina.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2014). *Documento para discusión: Modelo de aprovechamiento propuesto recolección, transporte, clasificación y pesaje*. Fonte: Uaesp.gov.co: [http://www.uaesp.gov.co/uaesp\\_jo/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=121](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=121)
- Valdés, S. R. (2003). *Gestión de residuos sólidos: Técnica, salud, ambiente y competencia*. Buenos Aires: INET .
- Van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2011). *Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental*. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor S.A.
- Vásquez, M. A. (2006). *Manual de compostaje municipal - Tratamiento de residuos solidos urbanos*. Mexico D.F: SEMARNAT.
- Vértice, E. (2005). *Dietética y Manipulacion de Alimentos*. Málaga: Editorial Vértice.
- Wagner, M., & Wehrmeyer, W. (1999). *Environmental Performance, Environmental Performance Indicators and Environmental Reports: Consistency towards credibility or creativity within confusion?* Proceedings of the 1999 Eco-Management and Auditing Conference. ERP Environment: Shipley. pp. 345 -354.
- Wang, R. (2012). Investigations of Important and Effective Effects of Green Practices in Restaurants. *Procedia*, 40, 94-98.

## Anexos

## Anexo 1: Diagrama de Recorrido Principal

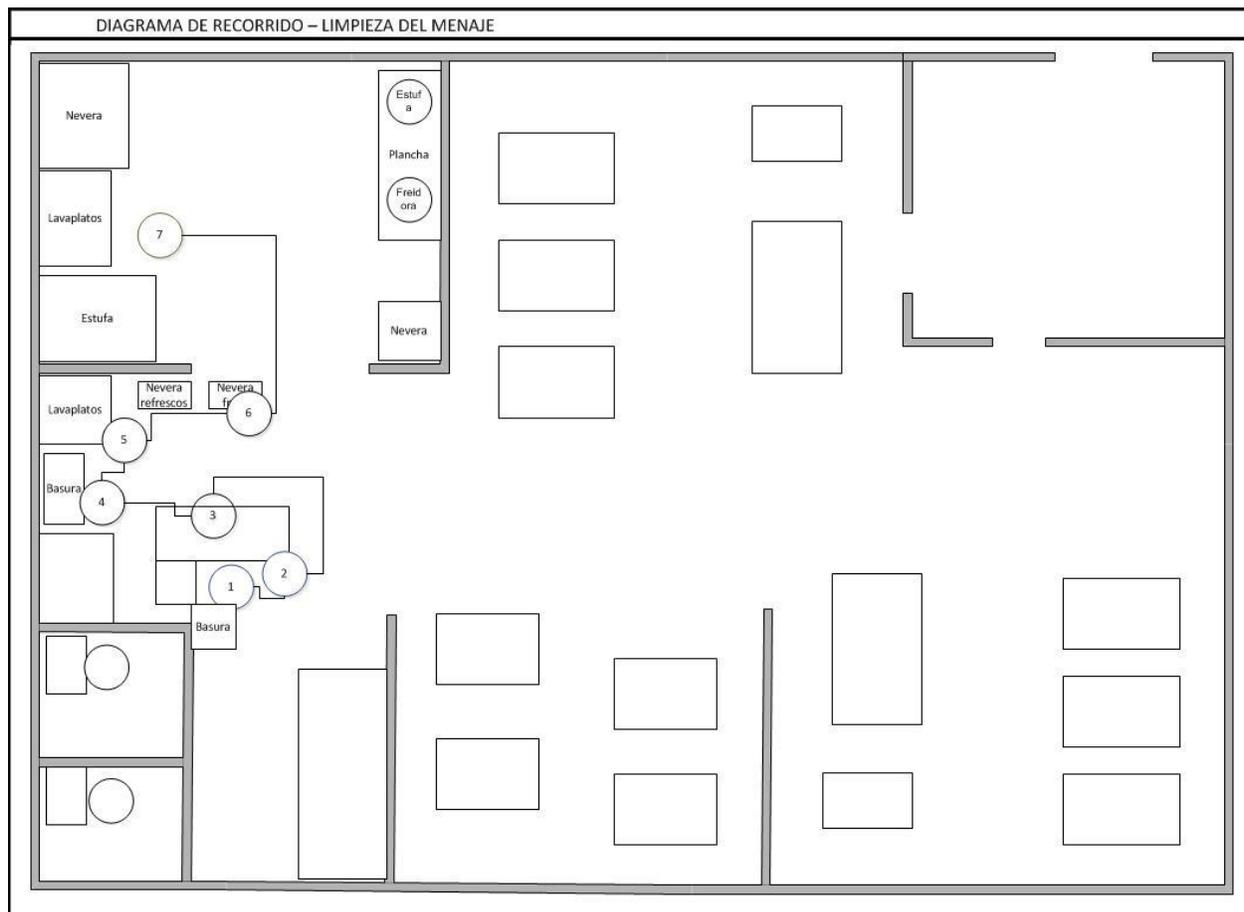
Ilustración 25: Diagrama de Recorrido Principal



Fuente: Las autoras

## Anexo 2: Diagrama de Recorrido – Limpieza del Menaje

*Ilustración 19: Diagrama de Recorrido – Limpieza del Menaje*



En este diagrama se observa como la limpieza del menaje se lleva a cabo en el restaurante. El menaje es limpiado en la zona del bar donde se descomidan los platos, colocando los residuos en la caneca 2 y luego se lavan con agua. Luego se ubican encima de la nevera donde son recogidos y lavados con agua y jabón en la cocina.

### Anexo 3: Diagnóstico Perfil de Oportunidades y Amenazas del Medio POAM

Tabla 25: Diagnóstico POAM

	Oportunidad			Amenaza			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
<b>Factores Económicos</b>									
Tasa de Cambio						X			x
Inflación					x			x	
IPC				X				x	
<b>Proveedores</b>									
Calidad de productos ofrecidos	x						x		
Cumplimiento de acuerdos comerciales	x						x		
Variedad de productos		x							x
<b>Factores Sociales</b>									
Crecimiento Poblacional	x						x		
Tendencias alimenticias		x					x		
Nivel de desempleo				X				x	
<b>Factores Tecnológicos</b>									
Resistencia a cambios tecnológicos						X		x	
Acceso a la tecnología						X		x	

<b>Factores Geográficos</b>									
Ubicación	x						x		
Amigable con el Medio Ambiente					x			x	
Cercanía de Vías de Acceso	x						x		
Periodo de recolección de basuras				X			x		

#### Anexo 4: Diagnóstico Perfil de Capacidad Interna PCI

Tabla 26: Diagnóstico PCI

	<b>Fortaleza</b>			<b>Debilidad</b>			<b>Impacto</b>		
	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
<b>Capacidad Directiva</b>									
Imagen corporativa		x					x		
Comunicación gerencial	x						x		
Sistemas de control de alimentos y del establecimiento	x						x		
<b>Capacidad Tecnológica</b>									
Habilidad técnica y de		x					x		

manufactura									
Capacidad de innovación			x					x	
Página web				X				x	
Distribución y manejo del espacio					x		x		
Manejo de basuras				X			x		
<b>Capacidad del Talento Humano</b>									
Estabilidad		x					x		
Rotación						X			x
Retiros						X		x	
Condiciones laborales	x						x		
<b>Capacidad Competitiva (Mercado)</b>									
Fuerza del producto, calidad	x						x		
Lealtad y satisfacción del cliente	x						x		
Portafolio de productos		x						x	
Publicidad				x				x	
<b>Capacidad Financiera</b>									
Rentabilidad	x						x		
Liquidez	x						x		

Manejo de costos	x							x	
Habilidad para competir en precios	x						x		
Elasticidad de la demanda con respecto a los precios		x					x		
Estabilidad de costos	x						x		

### Anexo 5: Output modelo de simulación actual

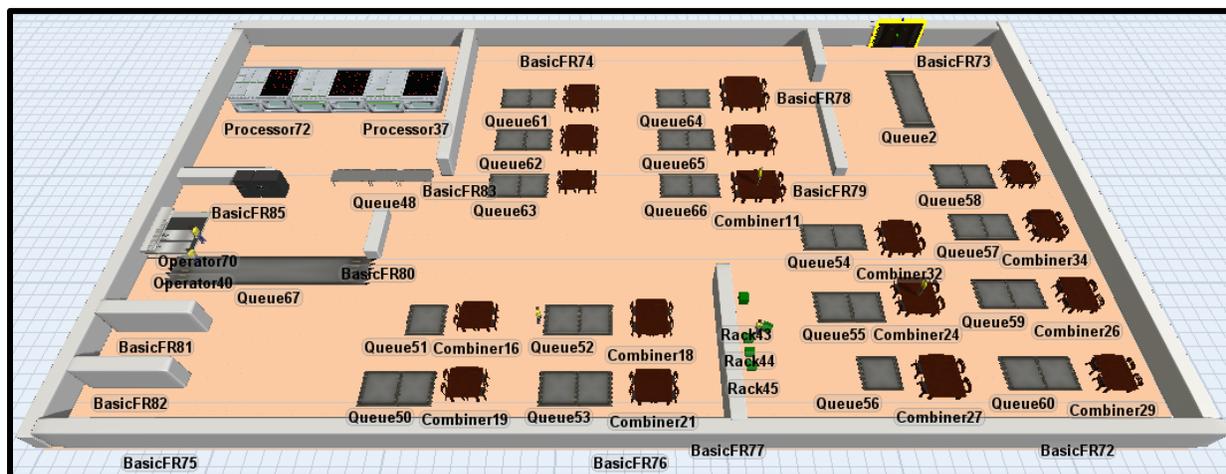
Tabla 27. Output modelo de simulación actual

Nombre	Input	Output
Combiner3	9	3
Combiner6	6	2
Combiner8	9	3
Combiner10	3	1
Combiner11	3	1
Combiner13	3	1
Combiner16	6	2
Combiner18	3	1
Combiner19	3	1
Combiner21	3	1
Combiner24	9	3
Combiner26	5	1
Combiner27	14	4
Combiner29	3	1
Combiner32	2	0
Combiner34	5	1
Combiner36	3	1
Processor70	11	11
Processor72	11	11
Processor37	6	6
Processor65	26	26
Processor67	26	26

Fuente: Las autoras

## Anexo 6: Modelo de simulación propuesta 1

Ilustración 26. Modelo de simulación propuesta 1



Fuente: Las autoras

## Anexo 7: Output modelo simulación propuesta 1

Tabla 28. Output modelo simulación propuesta 1

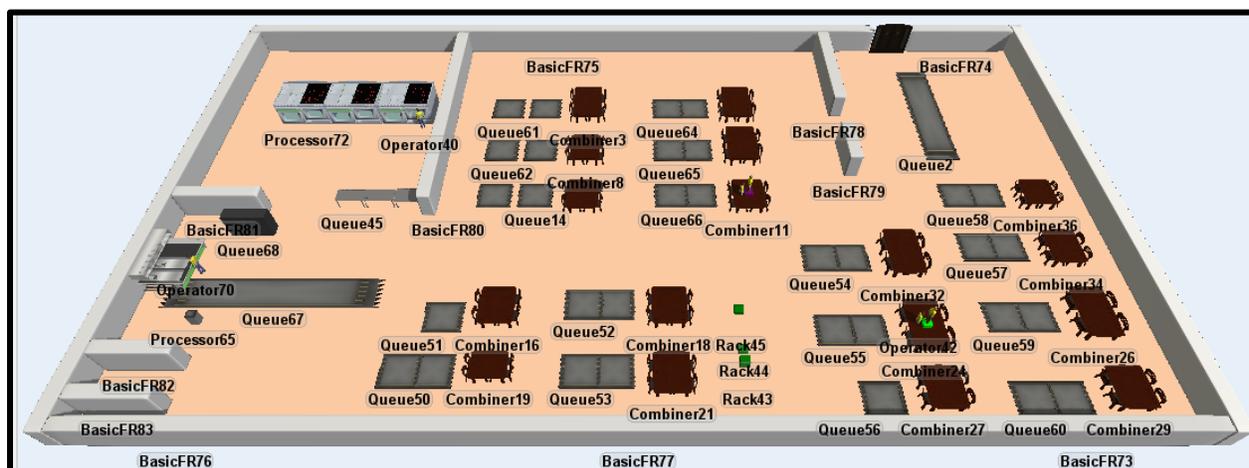
Nombre	Input	Output
Combiner3	9	3
Combiner6	2	0
Combiner8	3	1
Combiner10	9	3
Combiner11	9	3
Combiner13	0	0
Combiner16	14	4
Combiner18	0	0
Combiner19	9	3
Combiner21	3	1
Combiner24	9	3
Combiner26	6	2
Combiner27	12	4
Combiner29	3	1
Combiner32	2	0
Combiner34	3	1
Combiner36	6	2
Processor37	8	8

Processor70	10	10
Processor72	10	10
Processor67	31	31

*Fuente: Las autoras*

## Anexo 8. Modelo de simulación propuesto 2

*Ilustración 27. Modelo simulación propuesto 2*



*Fuente: Las autoras*

## Anexo 9: Output modelo propuesto 2

*Tabla 29. Output modelo propuesto 2*

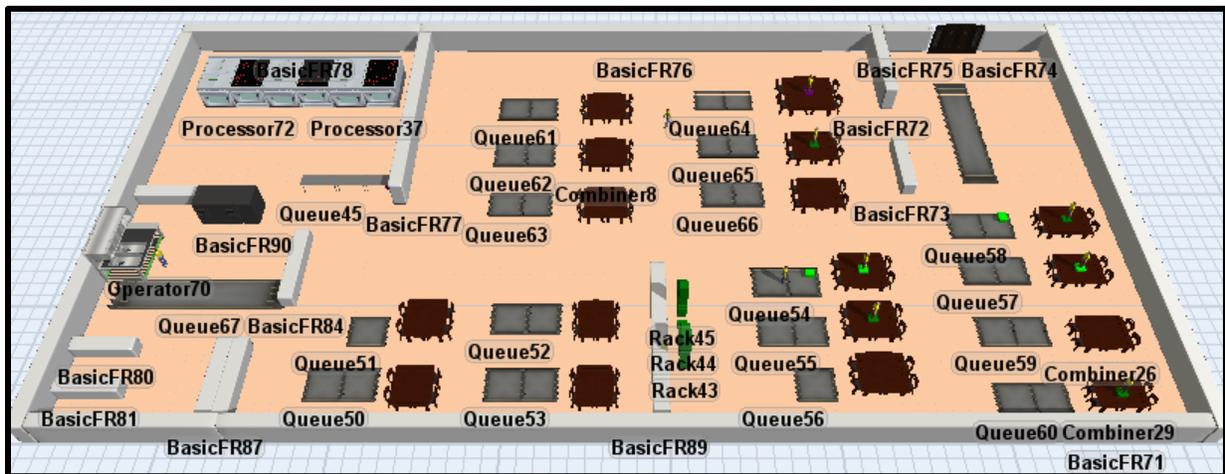
Nombre	Input	Output
Combiner3	3	1
Combiner6	6	2
Combiner8	0	0
Combiner10	6	2
Combiner11	0	3
Combiner13	6	2
Combiner16	3	1
Combiner18	12	4

Combiner19	6	2
Combiner21	9	3
Combiner24	6	2
Combiner26	9	3
Combiner27	6	2
Combiner29	6	2
Combiner32	6	2
Combiner34	0	0
Combiner36	3	1
Processor37	4	12
Processor70	4	12
Processor72	3	6
Processor65	31	31
Processor67	31	31

*Fuente: Las autoras*

### Anexo 10: Modelo simulación propuesto 3

*Ilustración 28. Modelo simulación propuesto 3*



*Fuente: Las autoras*

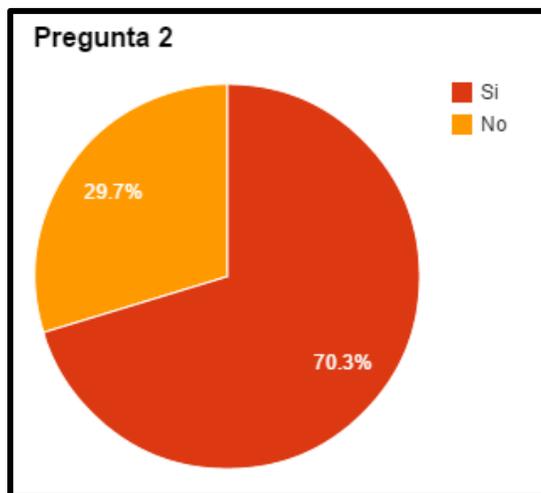
### Anexo 11: Output modelo propuesto 3

*Tabla 30. Output modelo propuesto 3*

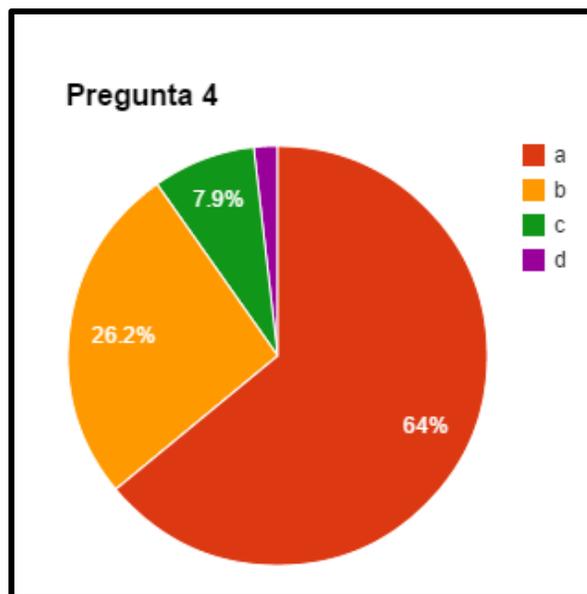
<b>Nombre</b>	<b>Input</b>	<b>Output</b>
Combiner3	2	0
Combiner6	6	2
Combiner8	2	0
Combiner10	6	2
Combiner11	6	2
Combiner13	0	0
Combiner16	3	1
Combiner18	9	3
Combiner19	6	2
Combiner21	0	0
Combiner24	6	2
Combiner26	12	4
Combiner27	9	3
Combiner29	3	1
Combiner32	9	3
Combiner34	12	4
Combiner36	6	2
Processor37	11	11
Processor70	11	11
Processor72	6	6
Processor67	31	31

*Fuente: Las autoras*



**Anexo 13: Resultado pregunta 2***Ilustración 30. Resultados pregunta 2*

*Fuente: Las autoras*

**Anexo 14: Resultado pregunta 4***Ilustración 31. Resultados pregunta 4*

*Fuente: Las autoras*

## Anexo 15: Análisis financiero escenario actual

Tabla 31. Análisis financiero escenario actual

1,0286						
Flujo de caja neto Escenario Actual						
Flujo de caja neto	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Almuerzos vendidos	1880	1880	1880	1880	1880	1880
Valor unitario de venta	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.400
<b>Ingresos</b>	<b>\$ 26.320.000</b>	<b>\$ 27.072.752</b>				
Costos de las ventas	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.994.921
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 13.686.400</b>	<b>\$ 14.077.831</b>				
Nómina	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.336.176
Gastos de Operación	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.248.668
Mantenimiento	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000
Gastos no operacionales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>EBITDA</b>	<b>\$ 1.361.475</b>	<b>\$ 1.402.987</b>				
Depreciación	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000
<b>EBIT</b>	<b>\$ -993.525</b>	<b>\$ -952.013</b>				
Impuestos	\$ -79.482	\$ -79.482	\$ -79.482	\$ -79.482	\$ -79.482	\$ -76.161
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ -914.043</b>	<b>\$ -875.852</b>				
Depreciación	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000	\$ 2.355.000
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>\$ 1.440.957</b>	<b>\$ 1.479.148</b>				
Relación Beneficio - Costo, Escenario Actual						
Año	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Ingresos	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 27.072.752
Egresos	\$ 24.958.525	\$ 24.958.525	\$ 24.958.525	\$ 24.958.525	\$ 24.958.525	\$ 25.669.765
<b>Beneficio/Costo</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>
Modelo Actual						
Tasa	0,38%					
<b>VPN</b>	<b>\$8.570.735</b>					

Fuente: Las Autoras

## Anexo 16: Análisis financiero escenario 1

Tabla 32. Análisis financiero escenario 1

1,0286							
Flujo de caja neto Escenario Propuesto 1							
Flujo de caja neto	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
<b>Inversión</b>	-\$ 1.876.400,00						
Almuerzos vendidos		1880	1880	1880	1880	1880	1880
Valor unitario de venta		\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.400
<b>Ingresos</b>		\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 27.072.752
Costos de las ventas		\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.633.600	\$ 12.994.921
<b>Utilidad Bruta</b>		\$ 13.686.400	\$ 13.686.400	\$ 13.686.400	\$ 13.686.400	\$ 13.686.400	\$ 14.077.831
Nómina		\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.336.176
Gastos de Operación		\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.074.925	\$ 6.248.668
Mantenimiento		\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 90.000
Gastos no operacionales		\$ 1.067.200	\$ 1.067.200	\$ 1.067.200	\$ 1.067.200	\$ 1.067.200	\$ 1.097.722
<b>EBITDA</b>		\$ 294.275	\$ 294.275	\$ 294.275	\$ 294.275	\$ 294.275	\$ 305.265
Depreciación		\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640
<b>EBIT</b>		\$ -2.094.365	\$ -2.094.365	\$ -2.094.365	\$ -2.094.365	\$ -2.094.365	\$ -2.083.375
Impuestos		\$ -167.549	\$ -167.549	\$ -167.549	\$ -167.549	\$ -167.549	\$ -166.670
<b>Utilidad Neta</b>		\$ -1.926.816	\$ -1.926.816	\$ -1.926.816	\$ -1.926.816	\$ -1.926.816	\$ -1.916.705
Depreciación		\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>-\$ 1.876.400</b>	<b>\$ 461.824</b>	<b>\$ 471.935</b>				
<b>Relación Beneficio - Costo, Escenario Propuesto 1</b>							
<b>Año</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	
Ingresos	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 26.320.000	\$ 27.072.752	
Egresos	\$ 26.025.725	\$ 26.025.725	\$ 26.025.725	\$ 26.025.725	\$ 26.025.725	\$ 26.767.487	
<b>Beneficio/Costo</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	
<b>Escenario 1, Modelo Propuesto</b>							
Tasa	0,38%						
<b>VPN</b>	<b>\$868.424</b>						
<b>TIR</b>	<b>13%</b>						

Fuente: Las Autoras

## Anexo 17: Análisis financiero escenario 2

Tabla 33. Análisis financiero escenario 2

1,0286							
Flujo de caja neto Escenario Propuesto 2							
Flujo de caja neto	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
<b>Inversión</b>	-\$3.117.600,00						
Almuerzos vendidos		2452	2452	2452	2452	2452	2452
Valor unitario de venta		\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.400
<b>Ingresos</b>		\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 35.302.869
Costos de las ventas		\$ 16.474.214	\$ 16.474.214	\$ 16.474.214	\$ 16.474.214	\$ 16.474.214	\$ 16.945.377
<b>Utilidad Bruta</b>		\$ 17.847.066	\$ 17.847.066	\$ 17.847.066	\$ 17.847.066	\$ 17.847.066	\$ 18.357.492
Nómina		\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.336.176
Gastos de Operación		\$ 7.229.161	\$ 7.229.161	\$ 7.229.161	\$ 7.229.161	\$ 7.229.161	\$ 7.435.915
Mantenimiento		\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 195.434
Gastos no operacionales		\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.888.510
<b>EBITDA</b>		\$ 2.431.905	\$ 2.431.905	\$ 2.431.905	\$ 2.431.905	\$ 2.431.905	\$ 2.501.457
Depreciación		\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640
<b>EBIT</b>		\$ 43.265	\$ 43.265	\$ 43.265	\$ 43.265	\$ 43.265	\$ 112.817
Impuestos		\$ 3.461	\$ 3.461	\$ 3.461	\$ 3.461	\$ 3.461	\$ 9.025
<b>Utilidad Neta</b>		\$ 39.804	\$ 39.804	\$ 39.804	\$ 39.804	\$ 39.804	\$ 103.792
Depreciación		\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640	\$ 2.388.640
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>-\$ 3.117.600</b>	<b>\$ 2.428.444</b>	<b>\$ 2.492.432</b>				

Relación Beneficio - Costo, Escenario Propuesto 2						
Año	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Ingresos	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 34.321.280	\$ 35.302.869
Egresos	\$ 18.532.761	\$ 15.415.161	\$ 15.415.161	\$ 15.415.161	\$ 15.415.161	\$ 15.856.034
<b>Beneficio/Costo</b>	<b>1,85</b>	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>

Escenario 2, Modelo Propuesto	
Tasa	0,38%
<b>VPN</b>	<b>\$11.326.286</b>
<b>TIR</b>	<b>75%</b>

Fuente: Las Autoras

## Anexo 18: Análisis financiero escenario 3

Tabla 34. Análisis financiero escenario 3

Flujo de caja neto	Flujo de caja neto Escenario Propuesto 3						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
<b>Inversión</b>	-\$ 8.617.600,00						
Almuerzos vendidos		3196	3196	3196	3196	3196	3196
Valor unitario de venta		\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.000	\$ 14.400
<b>Ingresos</b>		<b>\$ 44.744.000</b>	<b>\$ 46.023.678</b>				
Costos de las ventas		\$ 25.056.640	\$ 25.056.640	\$ 25.056.640	\$ 25.056.640	\$ 25.056.640	\$ 25.773.260
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>\$ 19.687.360</b>	<b>\$ 20.250.418</b>				
Nómina		\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.160.000	\$ 6.336.176
Gastos de Operación		\$ 8.327.373	\$ 8.327.373	\$ 8.327.373	\$ 8.327.373	\$ 8.327.373	\$ 8.565.535
Mantenimiento		\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 190.000	\$ 195.434
Gastos no operacionales		\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.836.000	\$ 1.888.510
<b>EBITDA</b>		<b>\$ 3.173.988</b>	<b>\$ 3.264.764</b>				
Depreciación		\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640
<b>EBIT</b>		<b>\$ 235.347</b>	<b>\$ 326.124</b>				
Impuestos		\$ 18.828	\$ 18.828	\$ 18.828	\$ 18.828	\$ 18.828	\$ 26.090
<b>Utilidad Neta</b>		<b>\$ 216.520</b>	<b>\$ 300.034</b>				
Depreciación		\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640	\$ 2.938.640
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>-\$ 8.617.600</b>	<b>\$ 3.155.160</b>	<b>\$ 3.238.674</b>				
<b>Relación Beneficio - Costo, Escenario Propuesto 3</b>							
<b>Año</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	
Ingresos	\$ 44.744.000	\$ 44.744.000	\$ 44.744.000	\$ 44.744.000	\$ 44.744.000	\$ 46.023.678	
Egresos	\$ 25.130.973	\$ 16.513.373	\$ 16.513.373	\$ 16.513.373	\$ 16.513.373	\$ 16.985.655	
<b>Beneficio/Costo</b>	<b>1,78</b>	<b>2,71</b>	<b>2,71</b>	<b>2,71</b>	<b>2,71</b>	<b>2,71</b>	
<b>Escenario 1, Modelo Propuesto 3</b>							
Tasa	0,38%						
VPN	\$10.149.013						
TIR	29%						

Fuente: Las Autoras

**Anexo 19: Cotización recolección de residuos***Ilustración 32. Cotización recolección de residuos***DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS ORGANICOS****TARIFA**

Esta tarifa aplica para generación inferior a 3.000 Kg. Mensuales

- Para el tratamiento de residuos orgánicos se maneja un costo mínimo de **\$115.000 + IVA 16%** por servicio, que cubren los primeros 150 kg.

El costo del kilogramo adicional, (a partir del Kg. 151) es de \$ 250.

-Este costo incluye el transporte de los materiales

*Fuente: Esquisan*

Anexo 20: Cotización Canecas

Ilustración 33. Cotización - canecas



**C J S CANECAS**  
Y CIA LTDA

**CJS CANECAS & CIA. LTDA**  
 Nit: 900.309.238-9 Régimen Común  
 Avenida Cali N° 68 A.03 La Florida Bogotá D.C  
 Tel (571) 4910100  
[www.canecas.com.co](http://www.canecas.com.co)  
 cjscanecas@hotmail.com

---

Bogotá D.C. 10 de abril de 2015 **C O T I Z A C I O N #12821/2015**

**Señora**  
**JUANITA AGUILAR**  
 Ciudad

Cordial saludo:

Gustosamente sometemos a su consideración la presente propuesta en la cual cotizamos las referencias requeridas por ustedes, de igual manera les planteamos las condiciones comerciales para una eventual negociación:

VALIDEZ OFERTA:	TREINTA (30) DIAS
TIEMPO DE ENTREGA:	QUINCE (15) DIAS HABILES
FORMA DE PAGO:	CONTADO
TRANSPORTE BOGOTA	POR CUENTA DEL VENDEDOR SIEMPRE Y CUANDO EL PEDIDO SUPERE LOS \$400.000 ANTES DE IVA DE LO CONTRARIO TIENE UN COSTO DE \$20.000
TRANSPORTE FUERA DE BOGOTA	POR CUENTA DEL COMPRADOR





**Ref.: 822 TC CJS Tambor Grande Tapa Cachucha Semindustrial**

**MATERIAL:** POLIETILENO LINEAL DE ALTA DENSIDAD POR ROTO MOLDEO

**MARCACION:** SIMBOLOGIAS, TEXTOS O LOGOTIPO SOBRE VINILOS ADHESIVOS IMPRESOS DIGITALMENTE

DIMENSIONES EN CENTIMETROS					
DIAMETRO SUPERIOR	ORIFICIO FRONTAL	ALTURA	DIAMETRO INFERIOR	CAPACIDAD LTS	COLORES
63	28X15h	110	50	208	AZUL, VERDE, GRIS, AMARILLO, NEGRO, BEIGE, BLANCO, ROJO O EL QUE REQUIERA EL CLIENTE
VALOR UNITARIO					<b>\$145.000.00</b>
<b>MAS 16% DE IVA</b>					

Fuente: CJS Canecas

**Anexo 21: Cotización remodelación baño***Ilustración 34. Cotización remodelación baño*

El costo de la obra de mano es de setecientos cincuenta mil pesos. (\$ 750.000 pesos).

El valor estimado de los materiales es de aproximadamente setecientos mil pesos (\$ 690.000 pesos) donde se incluyen los materiales anteriormente mencionados mas el orinal. El acarreo de los escombros tiene un valor de cien mil pesos (\$100.000 pesos).

El Valor total aproximado para la reforma del baño en el restaurante *El Porto* es de un millón quinientos cuarenta mil (\$ 1'540.000 pesos).

Atentamente. WILDER PRECIADO F.

Cel. 313 2894537 - 3208252496.

Cll 46B SUR No 16B 71 E.

*Fuente: Wilder Preciado F.*

## Anexo 22: Cotización campaña – publicidad programa Eco Amigable

Ilustración 35. Cotización campaña publicidad

 <p>Aracniastudios Ltda Cll 104 N 14a - 45 oficina 604, Bogotá, Bogotá DC, Colombia, 00571 Phone: +571 8055146, Fax: 1 8055146 Ext. 102, Website: www.aracniastudios.com</p>		-1-		Quote: QUO1167		
		Nombre Cliente				
		Juanita Aguilera Vega				
				Fecha: 08-04-2015		
				Valid Date: --		
				Dirección (Factura)		
				Calle 100 No 7-33 Piso 8		
				Dirección (Envío)		
				Calle 100 No 7-33 Piso 8		
Código Producto	Nombre de Producto	Cantidad	Precio	Descuento	Impuesto	Total
ARP-036	MSD - AFICHES - Diseño y diagramación - Página 1/2  Diseño de 5 afiches (Cultura MSD- Salud ANIMAL) Tamaño 49 X 69CM	5	214,000.00	0.00 (0%)	171,200.0 0 (16%)	1,241,200.00

Fuente: Aracniastudios

## Anexo 23: Cotización Aplicación – Comandas digitales

Ilustración 36. Cotización aplicación - comandas digitales



### Estimación económica y temporal

**Estimación económica**

Valoración: 5.500.000 COP.

El pago del proyecto se realizará en dos hitos de facturación:

- Inicio del proyecto: 50%.
- Aceptación del proyecto (previo a la subida al servidor de producción): 50%.

Inicialmente, se podría empezar con un servidor de capacidad media, con un costo aproximado de 400.000 COP / año. A medida que crezca el número de usuarios, se hará necesario ampliar la capacidad del servidor. Los gastos generados por la pasarela de pago serán asumidos por el cliente.

Nota: Los importes indicados no incluyen IVA, el costo de las cuentas en las plataformas de descarga (25 USD una única vez para Android).

*Fuente: Arterisk*

**Anexo 24: Encuesta percepción cliente***Ilustración 37. Encuesta percepción cliente*

**Restaurante Il Porto te invita a  
participar de la siguiente encuesta**

Si pudiera comer en un restaurante que es más amigable con el medio ambiente que otros restaurantes en la zona de Usaqué, ¿lo haría?

- a. Si
- b. No

Si usted conoce que el restaurante Il Porto de Usaqué es eco amigable, ¿asistiría más seguido?

- a. Si
- b. No
- c. Le es indiferente

Si usted conoce que el restaurante Il Porto de Usaqué es eco amigable, ¿lo recomendaría a familiares y amigos?

- a. Si
- b. No
- c. Le es indiferente

¿Cuánto más estaría dispuesto a pagar por los platos que el restaurante Il Porto ofrece al saber que utiliza estrategias ecológicas para el manejo de los residuos con el fin de preservar el medio ambiente?

- a. \$ 5,000 - \$ 10,000
- b. \$ 11,000 - \$ 15,000
- c. \$ 16,000 - \$ 20,000
- d. \$ 20,000 en adelante

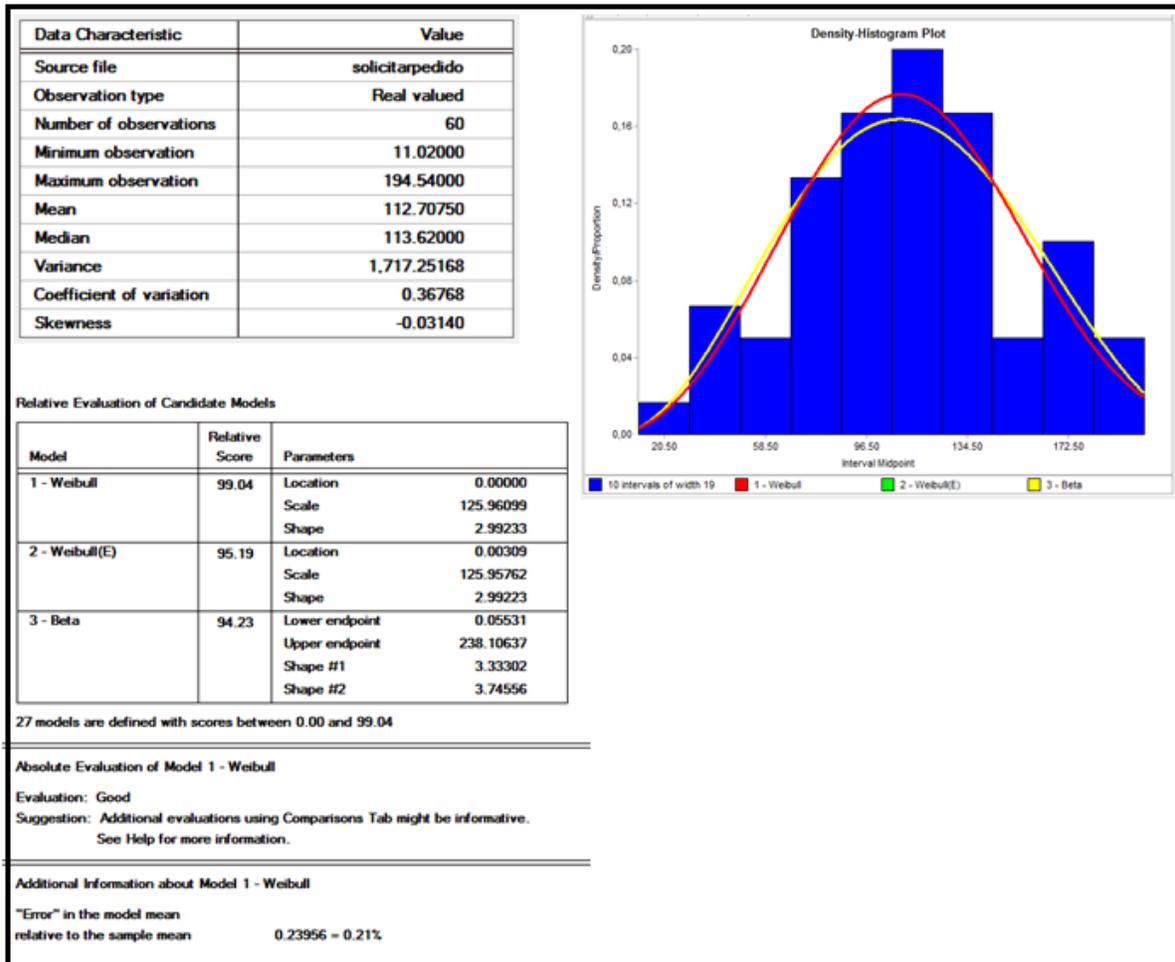
**¡GRACIAS!**

*Fuente: Las Autoras*

## Anexo 25: Estadísticos Modelos de Simulación

### Actividad: Solicitar Pedido

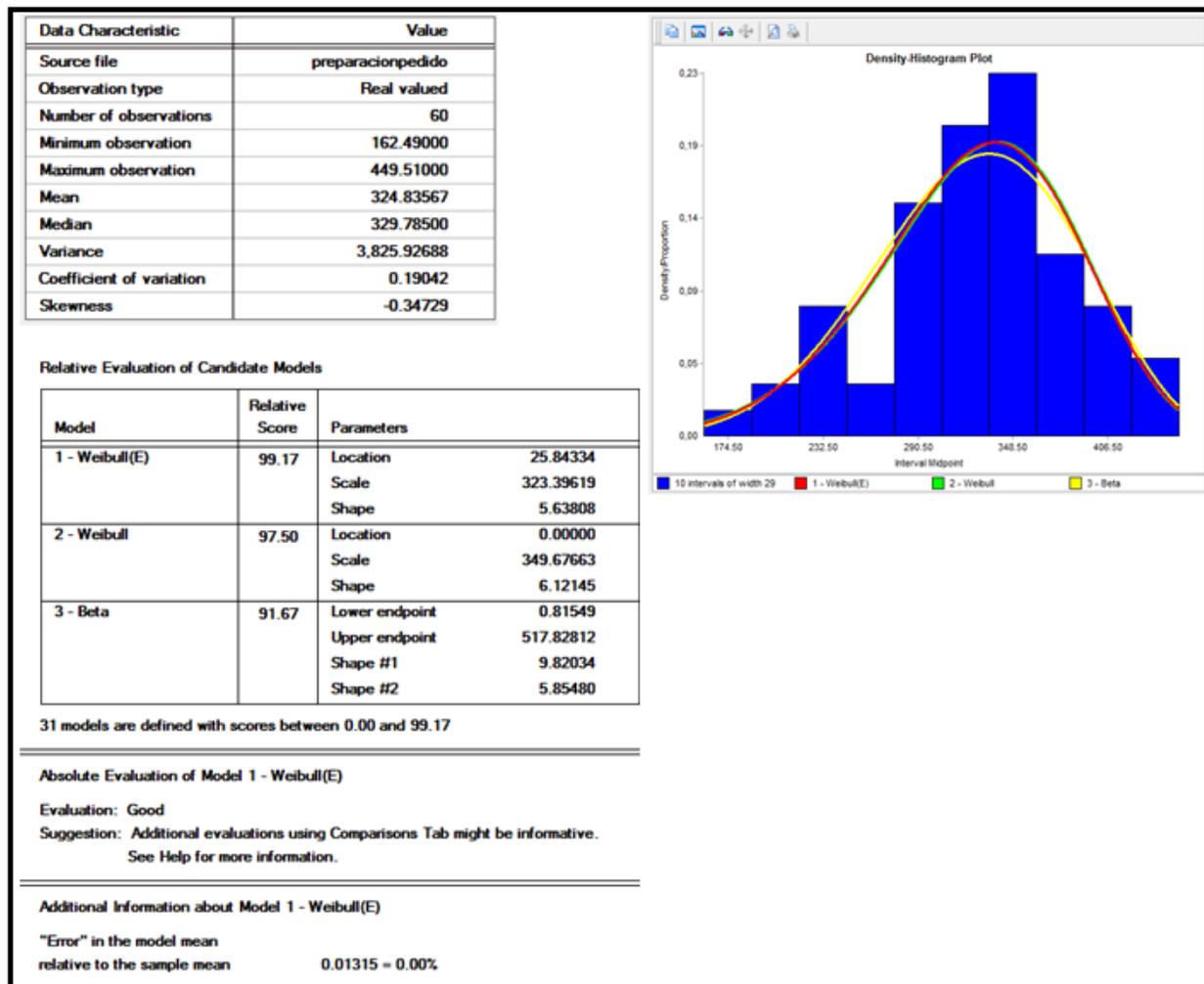
Ilustración 38. Estadístico Solicitar Pedido



Fuente: Las Autoras

## Solicitar el pedido

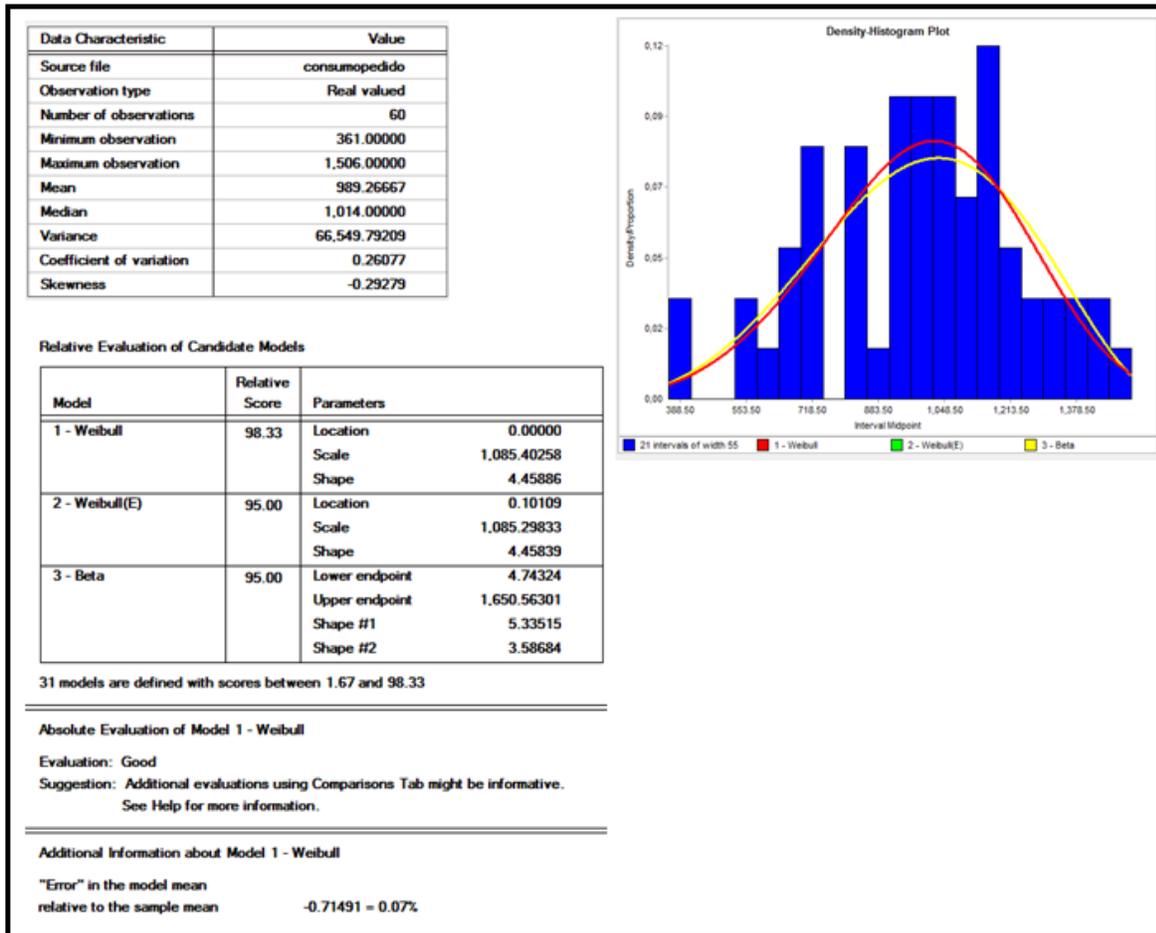
Ilustración 39. Estadístico Solicitar Pedido



Fuente: Las Autoras

***Ciente consume el pedido***

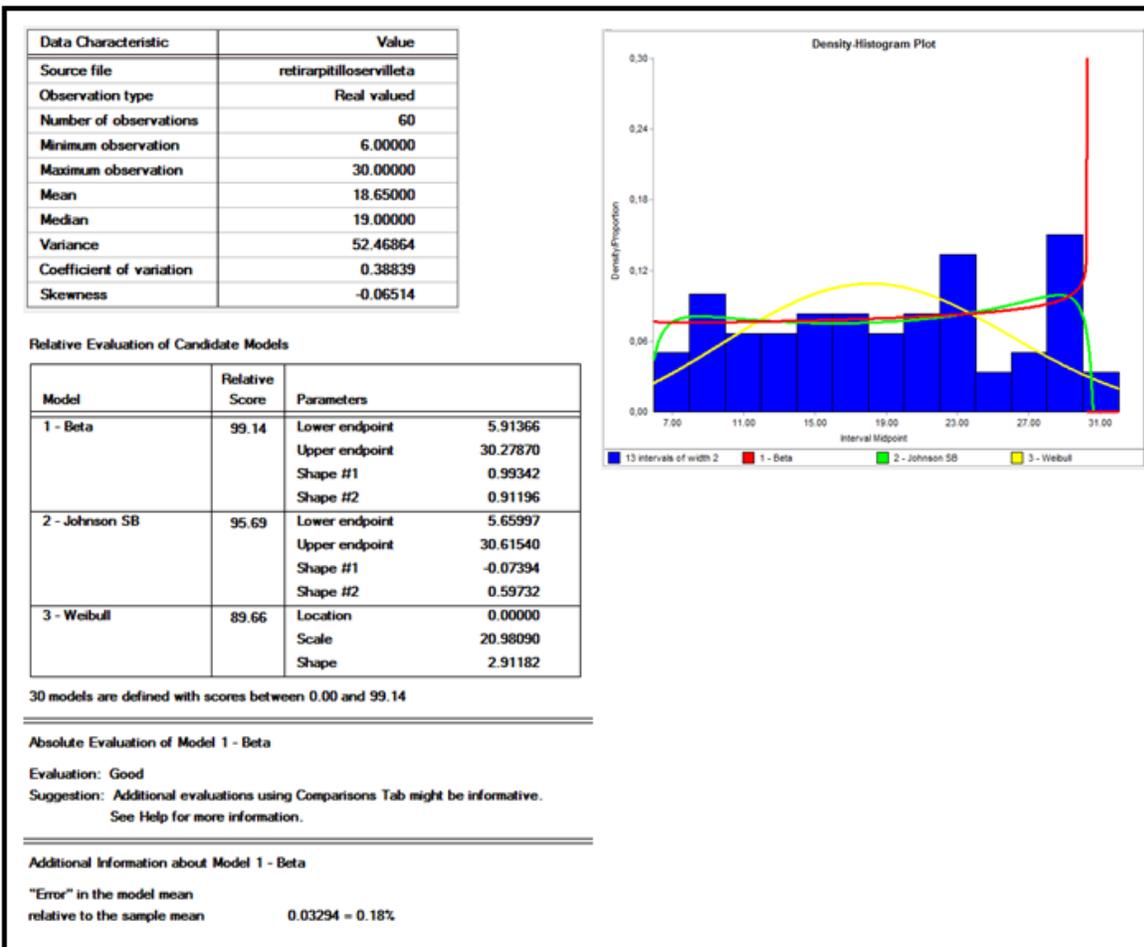
*Ilustración 40. Estadístico Ciente consume el pedido*



*Fuente: Las Autoras*

**Retirar pitillos y servilletas**

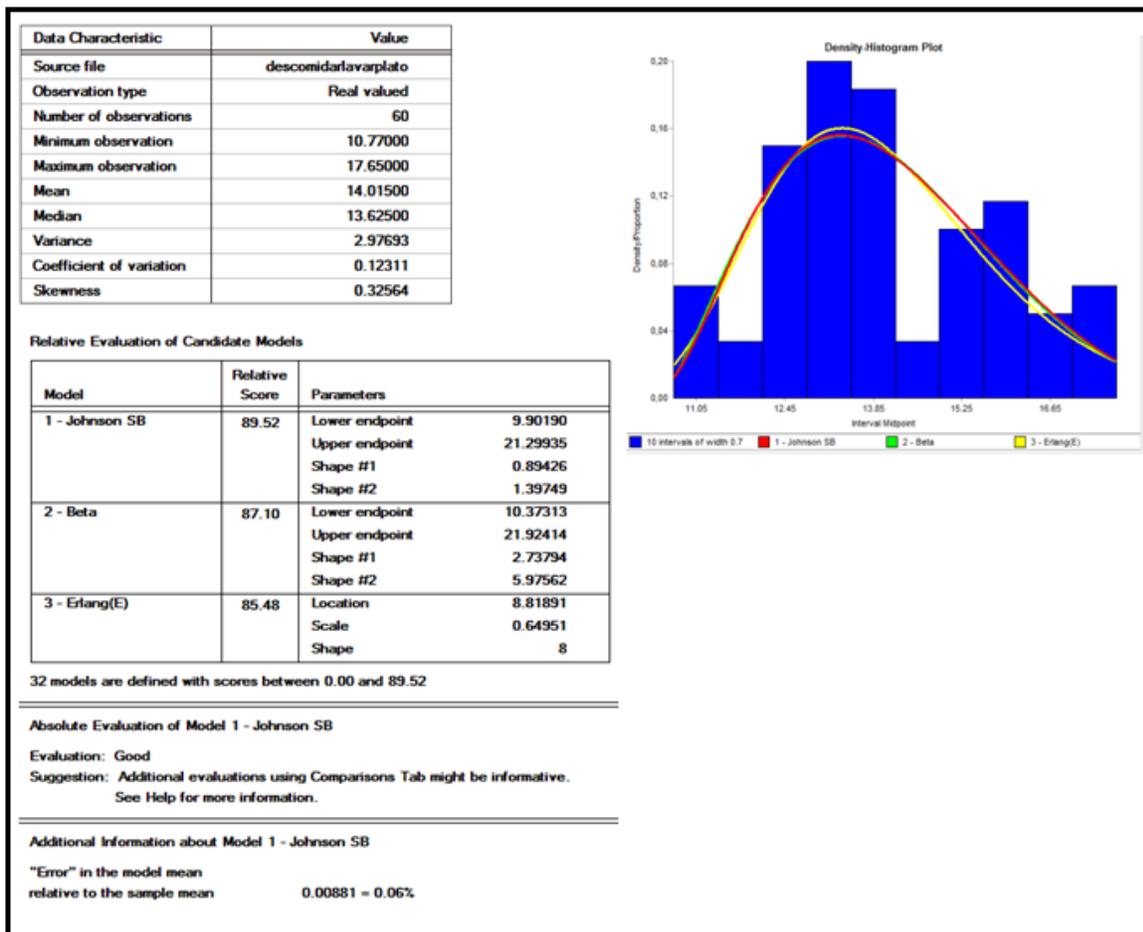
*Ilustración 41. Estadístico retirar pitillos y servilletas*



*Fuente: Las Autoras*

*Descomidar y lavar platos*

*Ilustración 42. Estadístico descomidar y lavar platos*



*Fuente: Las Autoras*

**Retirar pitillos, servilletas, descomidar y lavar - Modelos propuesto 1 y 3 al poner la caneca dividida en el área del bar**

Ilustración 43. Estadístico

Data Characteristic	Value
Source file	numeros
Observation type	Real valued
Number of observations	60
Minimum observation	17.80000
Maximum observation	45.70000
Mean	32.67333
Median	33.15000
Variance	51.29623
Coefficient of variation	0.21920
Skewness	0.00651

Relative Evaluation of Candidate Models

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	99.17	Lower endpoint	16.41272
		Upper endpoint	48.99552
		Shape #1	0.00970
		Shape #2	0.94144
2 - Beta	97.50	Lower endpoint	16.78703
		Upper endpoint	47.67898
		Shape #1	1.95422
		Shape #2	1.84684
3 - Chi-Square(E)	86.67	Location	1.46023
		d.f.	31.36432

31 models are defined with scores between 0.00 and 99.17

---

Absolute Evaluation of Model 1 - Johnson SB

Evaluation: Good  
 Suggestion: Additional evaluations using Comparisons Tab might be informative.  
 See Help for more information.

---

Additional Information about Model 1 - Johnson SB

"Error" in the model mean  
 relative to the sample mean                      0.03728 = 0.11%

Fuente: Las Autoras

## Anexo 26: Tiempo promedio del cliente en el restaurante

Tabla 35. Tiempo promedio del cliente

Tiempo promedio de preparación y alistamiento de pedidos en la cocina (minutos)	5
Tiempo promedio de servicio por parte de los meseros (minutos)	10
Tiempo promedio de consumo por parte del cliente (minutos)	25
<b>Tiempo total de permanencia del cliente en el restaurante (minutos)</b>	<b>40</b>

Fuente: Las autoras

## Anexo 27: Aumento de la demanda en horas pico

Tabla 36. Aumento demanda en horas pico

	Numero promedio de clientes que entran al restaurante
12:00 - 12:15	2
12:15 - 12:30	4
12:30 - 12:45	2
12:45 - 01:00	2
01:00 - 01:15	4
01:15 - 01:30	3
01:30 - 01:45	2
01:45 - 02:00	2
02:00 - 02:15	3
02:15 - 02:30	2
02:30 - 02:45	3
02:45 - 03:00	1
03:00 - 03:15	1

Total de clientes en horas pico	15
Total de clientes antes de la hora pico	6
Diferencia	9

Porcentaje de aumento	150%
-----------------------	------

Fuente: Las autoras

## Anexo 28: Residuos Sólidos Reciclables

Tabla 37. Porcentaje residuos sólidos reciclables

<b>Residuos Sólidos Potencialmente Reciclables</b>	
Talegas plásticas donde se empacan los abastos	8%
Garrafas plásticas	3%
Tetrapacks	3%
Botellones de agua	2%
Cartón	3%
Papel	3%
Costales	2%
Vidrio	10%
Envases PET	1%
<b>TOTAL</b>	<b>35%</b>

Fuente: Las autoras

## Anexo 29: Formato de control de residuos sólidos almacenados

Tabla 38. Formato de gestión recolección

<b>Formato de gestión de recolección de residuos restautante Il Porto</b>					
Fecha: _____			Encargado: _____		
Cantidad (Bolsas)	Peso (Kg.)	Area Generadora del residuos	Tipo de residuos	Nombre del encargado	Firma

Fuentes: Las autoras

### Anexo 30: Volumen de clientes

Tabla 39. Volumen de clientes

	Entre semana	Fines de semana
<b>Tipo</b>	Trabajadores de la zona	Grupos familiares y turistas
<b>Porcentaje de afluencia</b>	77%	23%

Fuentes: Las autoras

### Anexo 31: Planillas actuales bolsas de residuos Il Porto

CONTROL DE NUMERO DE BOLSAS DE BASURA GENERADAS =							
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
No. bolsas cocina	6	7	5	5	5	3	6
No. bolsas bar	2	3	2	2	2	2	2
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
No. bolsas cocina	6	7	6	6	6	2	7
No. bolsas bar	2	3	2	2	2	2	2
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
No. bolsas cocina	5	7	5	6	5	2	6
No. bolsas bar	2	2	2	2	2	2	2
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
No. bolsas cocina	6	7	6	5	6	3	7
No. bolsas bar	2	2	2	2	2	2	2

Fuente: Administradora Il Porto

ALMUERZOS DIARIOS	
Día	No. Almuerzos ≈ Servidos
Lunes	89
Martes	65
Miércoles	70
Jueves	72
Viernes	60
Sábado	25
Domingo	85
Lunes	90
Martes	61
Miércoles	74
Jueves	75
Viernes	58
Sábado	23
Domingo	79
Lunes	86
Martes	61
Miércoles	70
Jueves	65
Viernes	61
Sábado	28
Domingo	82
Lunes	87
Martes	64
Miércoles	76
Jueves	75
Viernes	80
Sábado	22
Domingo	83

Fuente: Administradora Il Porto

TIPO DE RESIDUO GENERADO A DIARIO

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves	
Tipo de residuo	%						
Papel	7%	Papel	15%	Papel	10%	Papel	10%
Plástico	8%	Plástico	12%	Plástico	20%	Plástico	10%
Vidrio	2%	Vidrio	5%	Vidrio	10%	Vidrio	10%
Comida	55%	Comida	28%	Comida	40%	Comida	45%
Cáscaras	18%	Cáscaras	10%	Cáscaras	10%	Cáscaras	15%
Huesos	10%	Huesos	20%	Huesos	10%	Huesos	10%
Otros	—	Otros	—	Otros	—	Otros	—
Viernes		Sábado		Domingo			
Tipo de residuo	%	Tipo de residuo	%	Tipo de residuo	%		
Papel	5%	Papel	10%	Papel	20%		
Plástico	10%	Plástico	20%	Plástico	10%		
Vidrio	20%	Vidrio	10%	Vidrio	20%		
Comida	50%	Comida	30%	Comida	30%		
Cáscaras	5%	Cáscaras	20%	Cáscaras	10%		
Huesos	10%	Huesos	10%	Huesos	10%		
Otros	—	Otros	—	Otros	—		

  
 Oct 29 2014

Fuente: Administradora Il Porto