



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN GRAND TIKAL FUTURA HOTEL**

Carlos Humberto Leal Rivera

Asesorado por el Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera

Guatemala, noviembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN GRAND TIKAL FUTURA HOTEL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CARLOS HUMBERTO LEAL RIVERA

ASESORADO POR EL ING. SERGIO FERNANDO PÉREZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADORA	Inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa
EXAMINADOR	Ing. Pablo Fernando Hernández
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN GRAND TIKAL FUTURA HOTEL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha mayo de 2011.



Carlos Humberto Leal Rivera

Guatemala, 21 de junio de 2,012

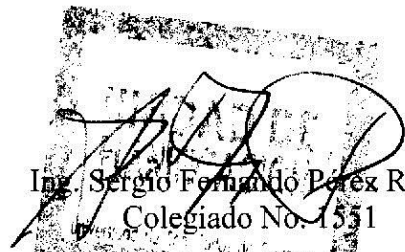
Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Respetable Ingeniero Urquizú:

Por medio de la presente me dirijo a usted para informarle que en ésta fecha he terminado la asesoría del trabajo de graduación del estudiante universitario CARLOS HUMBERTO LEAL RIVERA, con carné 200313472, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

El trabajo en mención se titula "PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN HOTEL GRAND TIKAL FUTURA". He asesorado y revisado el trabajo y considero que llena satisfactoriamente los requisitos para su aprobación.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted,



Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
Colegiado No. 1551

Sergio Fernando Pérez Rivera
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 1551



REF.REV.EMI.0186.012

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN GRAN TIKAL FUTURA HOTEL**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Humberto Leal Rivera**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

PROFESIONISMO Y ENSEÑANZA A TODOS

*Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121*

Inga. ~~Nora Leonor Elizabeth García Tobar~~
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2012.


/mgp



DTG. 644.2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN GRAND TIKAL FUTURA HOTEL**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Humberto Leal Rivera**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 28 de noviembre de 2012.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida, la salud y la perseverancia para alcanzar este importante logro en mi vida; por protegerme durante todos estos años y por darme la oportunidad de compartir este logro con mis seres queridos.
- Mis padres** Carlos Leal y Juana de Leal, por brindarme su apoyo incondicional, por proveerme todo lo necesario para poder culminar esta etapa de mi formación académica y por todas sus muestras de amor y cariño.
- Mis hermanos** Claudia, Verónica y Francisco, por su apoyo, sus consejos, la convivencia, los momentos compartidos y sus muestras de cariño.
- Mis sobrinos** Sebastián y Carlos Adrián, por darme momentos de felicidad a mí y a toda nuestra familia.
- Mis tíos** Con mucho cariño y como reconocimiento a sus estímulos de vida, en especial a mis tíos Carmen Rodríguez y Bertha Leal, por todas sus muestras de amor y cariño.

Mis abuelos

Gertrudis Fernández, Conrado Leal (q.e.p.d.), Mardoqueo Rivera (q.e.p.d.) y Everilda Vargas (q.e.p.d.), personas muy importantes en mi vida que me inculcaron principios, valores y que me han demostrado los sentimientos más puros y sinceros.

Mis primos

Por sus muestras de cariño, apoyo y por todos los momentos compartidos, en especial a Julio Rodríguez (q.e.p.d.) que Dios te tenga en su santa gloria.

Toda mi familia

Con el más sincero cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Mis padres

A mi papá, Carlos Leal, porque siempre quiso lo mejor para mí, porque siempre tuvo una palabra de aliento en los momentos difíciles, porque él luchó juntamente conmigo para alcanzar este logro y porque siempre ha sido un ejemplo de fuerza, tenacidad y perseverancia.

A mi mamá, Juana de Leal, porque sus muestras de amor han sido las más grandes en mi vida, porque su ejemplo de esfuerzo y sacrificio, su fuerza y su ternura a la vez, son la muestra de una gran mujer.

Mis hermanos

Claudia, por ayudarme y apoyarme para alcanzar este logro en mi vida.

Verónica, por su optimismo, sus palabras de aliento y su alegría que siempre fueron fuente de motivación para mí.

Francisco, por su compañía, el tiempo que estudiamos juntos y los momentos que vivimos durante esa etapa.

Mis tíos

Julio Leal y Sandra Tobar, por el apoyo que me brindaron a mí y a mis hermanos, a lo largo de nuestra formación académica.

La universidad

La Universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Ingeniería, por ser el eslabón más importante en mi formación académica, cultural y profesional.

Mi asesor

Ingeniero Sergio Pérez, por su ayuda para la realización del presente trabajo de graduación.

La empresa

Hotel Grand Tikal Futura, por permitirme realizar mi trabajo de graduación en sus instalaciones.

Mis amigos

Que compartieron conmigo el recorrido de nuestra carrera universitaria, gracias por su apoyo, ayuda y su amistad, siempre los recordaré.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO.....	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Historia de la industria de la hospitalidad.....	1
1.1.1. Antecedentes de la industria de la hospitalidad.....	1
1.1.1.1. Evolución de la industria de la hospitalidad.....	1
1.1.1.2. Orígenes de la industria de la hospitalidad.....	2
1.2. Descripción de la empresa.....	2
1.2.1. Reseña histórica.....	2
1.2.2. Actividad que realiza la empresa.....	3
1.2.3. Descripción y distribución del edificio.....	4
1.2.4. Ubicación del edificio.....	8
1.2.5. Organización interna de la empresa.....	8
1.3. Base teórica.....	9
1.3.1. Producción más Limpia.....	9
1.3.1.1. Cómo estimular la Producción más Limpia.....	10

1.3.1.2.	Sistema de gestión ambiental.....	10
1.3.1.3.	Diseño para el medio ambiente.....	11
1.3.4.4.	Jerarquía del manejo ambiental.....	11
1.3.2.	Análisis de la operación.....	11
1.3.3.	Iluminación industrial.....	13
1.3.4.	Diagrama de operaciones.....	13
1.3.5.	Diagrama de flujo.....	15
1.3.6.	Teoría de colas.....	16
1.3.7.	Balance de materiales.....	20
1.3.8.	Principios de economía de movimientos.....	21
1.3.9.	Estructura organizacional.....	23
1.3.10.	Evaluación de alternativas.....	23
2.	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	27
2.1.	Descripción de la operación.....	27
2.1.1.	Descripción de las operaciones actuales.....	28
2.1.2.	Análisis del personal.....	28
2.1.2.1.	Inventario de los puestos de trabajo	30
2.1.3.	Análisis de jornadas de trabajo.....	33
2.1.4.	Estructura organizacional actual.....	35
2.1.4.1.	Organigrama actual.....	35
2.2.	Análisis de costos.....	37
2.2.1.	Costos fijos.....	37
2.2.2.	Costos variables.....	38
2.2.3.	Análisis beneficio-costos.....	38
2.3.	Presupuestos.....	39
2.3.1.	Presupuesto general.....	39
2.3.1.1.	Presupuesto de dirección.....	39
2.3.1.2.	Presupuesto de ventas.....	40

2.3.1.3.	Presupuesto de A&B.....	40
2.3.1.4.	Presupuesto de división cuartos.....	47
2.3.1.5.	Presupuesto de mantenimiento.....	48
2.3.1.6.	Presupuesto de recursos humanos....	49
2.3.1.7.	Presupuesto de compras.....	49
2.3.1.8.	Presupuesto de banquetes servicio.....	50
2.3.1.9.	Presupuesto de banquetes ventas.....	51
2.4.	Detección de puntos críticos de consumo.....	52
2.4.1.	Consumo actual de energía eléctrica.....	55
2.4.2.	Consumo actual de agua.....	55
2.4.3.	Consumo actual de insumos.....	55
2.4.4.	Detección de áreas a mejorar.....	55
3.	PROPUESTA DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR.....	57
3.1.	Producción más Limpia en la hotelería.....	57
3.1.1.	Áreas de acción de Producción más Limpia en la hotelería.....	58
3.1.1.1.	Agua.....	58
3.1.1.2.	Energía eléctrica.....	59
3.1.1.3.	Combustibles.....	63
3.2.	Alternativas para la reducción de consumos.....	64
3.2.1.	Alternativas para reducir el consumo de energía eléctrica.....	64
3.2.1.1.	Dispositivos para reducir el consumo de energía eléctrica.....	66
3.2.2.	Alternativas para reducir el consumo de agua.....	68
3.2.2.1.	Dispositivos para reducir el consumo de agua.....	84
3.2.3.	Análisis de iluminación de las habitaciones.....	86

	3.2.3.1.	<i>Habitación deluxe</i>	90
	3.2.3.2.	<i>Master suite</i>	92
	3.2.3.3.	<i>Suite ejecutiva</i>	94
	3.2.3.4.	<i>Suite diplomática</i>	96
	3.2.3.5.	<i>Suite presidencial</i>	98
3.3.		Reducción insumos en el área administrativa.....	100
	3.3.1.	Procedimientos propuestos.....	100
		3.3.1.1. Recepción.....	101
		3.3.1.2. Reservaciones.....	109
		3.3.1.3. Banquetes ventas.....	112
		3.3.1.4. Ventas habitaciones.....	118
	3.3.2.	Implementación de la regla de las 3R.....	122
		3.3.2.1. Reducir.....	123
		3.3.2.2. Reutilizar.....	124
		3.3.2.3. Reciclar.....	125
3.4.		Reducción de consumo de combustibles.....	128
	3.4.1.	Departamento de Ama de Llaves.....	128
	3.4.2.	Departamento de Alimentos y Bebidas.....	129
	3.4.3.	Departamento de Mantenimiento.....	131
3.5.		Análisis de puestos.....	132
	3.5.1.	Estructura organizacional propuesta.....	133
		3.5.1.1. Organigrama propuesto.....	133
3.6.		Análisis beneficio-costo.....	135
	3.6.1.	Situación actual versus situación propuesta.....	135
3.7.		Análisis financiero.....	138
	3.7.1.	Valor Presente Neto.....	139
	3.7.2.	Tasa Interna de Retorno.....	141
	3.7.3.	Análisis beneficio-costo.....	143

4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO.....	145
4.1.	Análisis de la sustentabilidad del proyecto.....	145
4.1.1.	Financiamiento.....	145
4.2.	Etapas de la implementación.....	146
4.2.1.	Información.....	147
4.2.2.	Concientización.....	148
4.3.	Cronograma.....	148
4.3.1.	Balanced scorecard.....	149
4.3.2.	Etapas de implementación.....	152
4.4.2.1.	Implementación a corto plazo.....	152
4.4.2.1.1.	Reducción de consumo de insumos.....	157
4.4.2.2.	Implementación a mediano plazo.....	157
4.4.2.2.1.	Reducción de consumo de energía eléctrica.....	157
4.4.2.2.2.	Reducción de consumo de agua.....	158
4.4.2.3.	Implementación a largo plazo.....	158
4.4.2.3.1.	Reducción de consumo de energía eléctrica.....	158
4.4.2.3.2.	Reducción de consumo de agua.....	159
5.	EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.....	161
5.1.	Medidas de control.....	161
5.1.1.	Determinación de indicadores de consumo.....	161
5.1.1.1.	Indicadores de consumo de energía eléctrica.....	161

	5.1.1.1.1.	Gráficos comparativos “antes y después”.....	..162
	5.1.1.2.	Indicadores de consumo de agua.....	165
	5.1.1.2.1.	Gráficos comparativos “antes y después”.....	166
	5.1.1.3.	Indicadores de consumo de insumos...	167
	5.1.1.3.1.	Gráficos comparativos “antes y después”.....	177
	5.1.2.	Determinación de estándares para el personal.....	177
	5.1.2.1.	Estándares.....	178
	5.1.2.1.1.	Personal operativo.....	179
	5.1.2.1.2.	Personal administrativo. ..	181
	5.1.2.1.3.	Personal de seguridad....	182
	5.1.2.2.	Medidas correctivas.....	182
	5.1.2.2.1.	Sanciones.....	182
5.2.		Programa de seguimiento.....	184
	5.2.1.	Evaluación de consumo diario de energía eléctrica.....	184
	5.2.1.1.	Formatos de control.....	184
	5.2.2.	Evaluación de consumo diario de agua.....	184
	5.2.2.1.	Formatos de control.....	..185
5.3.		Análisis de la sustentabilidad del proyecto.....	188
	5.3.1.	Análisis gráfico.....	189
6.		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	191
	6.1.	Manejo de desechos.....	193
	6.1.1.	Clasificación de desechos.....	193
	6.1.1.1.	Desechos sólidos.....	194

6.1.1.1.1.	Clasificación de desechos sólidos.....	194
6.1.1.1.1.1.	Orgánicos...	194
6.1.1.1.1.2.	Inorgánicos.	195
6.1.1.1.1.3.	Peligrosos...	196
6.1.2.	Riesgo asociado al manejo de desechos sólidos...	198
6.1.2.1.	Desechos líquidos.....	198
6.2.	Consumo de combustibles.....	199
6.2.1.	Combustibles utilizados.....	199
6.3.	Medidas de mitigación.....	200
6.3.1.	Medidas de prevención.....	200
6.3.2.	Medidas de manejo.....	200
6.3.3.	Medidas de compensación.....	201
6.3.4.	Medidas de restauración.....	201
CONCLUSIONES.....		203
RECOMENDACIONES.....		205
BIBLIOGRAFÍA.....		207
ANEXOS.....		209

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Distribución del complejo Tikal Futura.....	4
2.	Mapa de ubicación Grand Tikal Futura Hotel.....	8
3.	Organigrama a nivel de Comité Ejecutivo.....	9
4.	Jerarquía del manejo ambiental.....	12
5.	Figuras del diagrama de proceso.....	14
6.	Convecciones para los diagrama de proceso.....	14
7.	Símbolos para los diagramas de flujo según la ASME.....	15
8.	Símbolos no estándar para los diagramas de proceso	16
9.	Sistema de colas.....	18
10.	Estructuras típicas de sistemas de colas.....	19
11.	Descripción de la operación de servicio de hospedaje.....	29
12.	Descripción de la operación de servicio de banquetes.....	29
13.	Organigrama a nivel de Comité de Operaciones.....	36
14.	Formato para medir el consumo de energía eléctrica de la maquinaria y equipo.....	61
15.	Registro de consumo mensual.....	62
16.	Inodoro de habitación.....	71
17.	Fluxómetro usado en inodoros de Hotel Grand Tikal Futura.....	72
18.	Medidas de inodoro de habitación.....	72
19.	Inodoro de servicio público.....	75
20.	Cubeta con sus medidas para medir caudal.....	80
21.	Dispositivo perlizador para lavatrastos.....	85
22.	Dispositivo perlizador para lavabo.....	85

23.	Dispositivo perlizador para regadera.....	86
24.	Plano de habitación deluxe.....	91
25.	Plano de master <i>suite</i>	93
26.	Plano de <i>suite</i> ejecutiva.....	95
27.	Plano de <i>suite</i> diplomática.....	97
28.	Plano de <i>suite</i> presidencial.....	99
29.	Plano actual de la estación de trabajo de recepción.....	102
30.	Diagrama de flujo de proceso <i>check in</i> (parte 1).....	104
31.	Diagrama de flujo de proceso <i>check in</i> (parte 2).....	105
32.	Plano propuesto de la estación de trabajo de recepción.....	106
33.	Diagrama de flujo de proceso <i>check out</i> (parte 1).....	107
34.	Diagrama de flujo de proceso <i>check out</i> (parte 2).....	108
35.	Diagrama de flujo de trabajo actual del área de reservaciones.....	110
36.	Diagrama de flujo de trabajo propuesto para el área de reservaciones.....	111
37.	Organigrama del Departamento de Ventas Banquetes.....	113
38.	Diagrama de flujo de trabajo del Departamento de Ventas Banquetes.....	114
39.	Organigrama propuesto para el Departamento de Ventas Banquetes y Ventas Habitaciones.....	118
40.	Diagrama de flujo de trabajo del Departamento de Ventas Habitaciones.....	120
41.	Dispositivo duragas para la reducción de gas licuado.....	131
42.	Organigrama propuesto a nivel de Comité de Operaciones.....	134
43.	Flujo de efectivo situación actual (VPN).....	139
44.	Flujo de efectivo situación propuesta (VPN).....	140
45.	Flujo de efectivo para cálculo de VPN positivo.....	141
46.	Flujo de efectivo para cálculo de VPN negativo.....	142
47.	Logotipo del proyecto.....	153

48.	Cuadro para colocar en tomacorrientes.....	153
49.	Cuadro para colocar en interruptores.....	153
50.	Cuadro para colocar en oficinas.....	154
51.	Cuadro para colocar en cocinas.....	154
52.	Tarjeta informativa del programa.....	155
53.	Cuadro para cambio de toallas.....	156
54.	Cuadro para cambio de sábanas.....	156
55.	Gráfico comparativo de consumo de energía eléctrica "antes y después".....	164
56.	Gráfico comparativo "antes y después" de la instalación de dispositivos propuestos.....	167
57.	Gráfico comparativo proyectando una reducción del 25% en los insumos.....	175
58.	Gráfico comparativo del consumo total de insumos "antes y después".....	176
59.	Formato para el control diario de consumo de energía eléctrica.....	186
60.	Formato para el control diario de consumo de agua.....	187
61.	Relación entre VPN y TIR del proyecto.....	189
62.	Coordenadas geográficas de Grand Tikal Futura Hotel.....	191
63.	Clasificación de desechos orgánicos.....	195
64.	Clasificación de desechos inorgánicos.....	196

TABLAS

I.	Ejemplos de elementos de un sistema de colas.....	18
II.	<i>Therblig's</i> eficientes.....	22
III.	<i>Therblig's</i> ineficientes.....	22
IV.	Características de los órganos básicos de una empresa.....	23

V.	Costos fijos de operación.....	37
VI.	Presupuesto de dirección.....	40
VII.	Presupuesto de ventas.....	41
VIII.	Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 1).....	42
IX.	Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 2).....	43
X.	Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 3).....	44
XI.	Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 4).....	45
XII.	Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 5).....	46
XIII.	Presupuesto de división cuartos.....	47
XIV.	Presupuesto de mantenimiento.....	48
XV.	Presupuesto de recursos humanos.....	49
XVI.	Presupuesto de compras.....	50
XVII.	Presupuesto de banquetes servicio.....	51
XVIII.	Presupuesto de banquetes ventas.....	52
XIX.	Matriz consolidada de presupuestos (parte 1).....	53
XX.	Matriz consolidada de presupuestos (parte 2).....	54
XXI.	Nomenclatura para cálculo de costo de descarga de un inodoro.....	73
XXII.	Nomenclatura para cálculo de costo de descarga de un bidet.....	77
XXIII.	Nomenclatura para cálculo de costo de descarga de un mingitorio.....	79
XXIV.	Formato para medir caudal.....	81
XXV.	Resumen de consumos actuales y valores ideales de consumo.....	83
XXVI.	Nomenclatura para análisis de iluminación (parte 1).....	87
XXVII.	Nomenclatura para análisis de iluminación (parte 2).....	88
XXVIII.	Medidas de habitaciones.....	88
XXIX.	Datos para análisis de iluminación.....	88
XXX.	Datos generales para todas las habitaciones.....	89
XXXI.	Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso para Habitación <i>deluxe</i>	90

XXXII.	Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso para <i>master suite</i>	92
XXXIII.	Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso para <i>suite ejecutiva</i>	94
XXXIV.	Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso para <i>suite diplomática</i>	96
XXXV.	Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso para <i>suite presidencial</i>	98
XXXVI.	Resumen de flujo total de iluminación por tipo de habitación.....	100
XXXVII.	Resultados del rediseño de la estación de trabajo.....	109
XXXVIII.	Gerente de banquetes bajo la dirección de director de A&B.....	116
XXXIX.	Gerente de banquetes bajo la dirección de director de ventas.....	117
XL.	Áreas donde se implementarán dispositivos para la reducción de consumos.....	136
XLI.	Consumo de agua actual y proyectado.....	137
XLII.	Consumo de gas licuado actual y proyectado.....	138
XLIII.	Inversión para implementar el programa de P+L.....	138
XLIV.	Análisis beneficio costo.....	144
XLV.	Registro de los integrantes del equipo de P+L.....	147
XLVI.	Balanced Scorecard para la implementación de Producción más Limpia en Grand Tikal Futura Hotel.....	150
XLVII.	Resumen de plazos y comparación con el cronograma.....	151
XLVIII.	Resultados de tiempos de implementación.....	152
XLIX.	Formato para el cálculo de indicadores comparativos de consumo de energía eléctrica.....	163
L.	Consumo de energía eléctrica antes y después del proyecto.....	164
LI.	Formato de medición de dispositivos implementados.....	166
LII.	Detalle de consumo de insumos por departamento.....	169
LIII.	Resumen del gasto en insumos por departamento.....	170

LIV.	Comparativo “antes y después” suponiendo una reducción del 25% en consumo de insumos.....	172
LV.	Ejemplo tabla de consumo de insumos “antes”.....	173
LVI.	Ejemplo tabla de consumo de insumos “después”.....	174
LVII.	Servicios y proveedores utilizados en Grand Tikal Futura Hotel.....	192

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
(Abrir paréntesis
)	Cerrar paréntesis
/	Diagonal, dividir
&	Et: alternativa gráfica de “y”
ϕ	Flujo lumínico
$^{\circ}\text{C}$	Grados centígrados
=	Igual
kPa	Kilopascal
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt hora
λ	Lambda: indica la tasa llegada de un sistema de colas
\geq	Mayor o igual
$>$	Mayor que
$<$	Menor que
π	Pi
%	Porcentaje
P+L	Producción más Limpia
Q	Quetzal (moneda guatemalteca)
3R	Regla de las tres erres
-	Restar
Σ	Sumatoria
+	Sumar
i	Tasa de interés

GLOSARIO

Acrónimo	Siglas que se pronuncian como una palabra. Suma de los significados de las palabras que lo generan.
ASME	Acrónimo de American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
A&B	Abreviatura de: alimentos y bebidas.
Bidet	Accesorio del cuarto de baño que consiste en un recipiente de porcelana y ovalado, con agua corriente y desagüe, con lluvia invertida para el aseo de las partes pudendas.
Bunker C	Combustible residual de la destilación y craqueo del petróleo; su uso es principalmente industrial en calderas y quemadores, como una fuente de producción de energía.
Caldera	Máquina industrial que sirve para producir vapor, cuya presión se usa para mover una turbina u otras aplicaciones.

Ecopunto	Ubicación donde se reunirán los desechos perfectamente clasificados.
EE	Abreviatura de: energía eléctrica.
Efecto Venturi	Se refiere a la disminución de la presión que ejerce un líquido al hacerlo fluir por una sección más angosta en un conducto.
Ensamblaje	Unión de dos piezas que forman parte de una estructura y han sido diseñadas para que ajusten entre sí perfectamente.
Fluxómetro	Grifo que produce una gran descarga en un inodoro sin necesidad de cisterna.
Iluminancia	Densidad del flujo luminoso que incide sobre la unidad de área de una superficie.
Interpolar	Obtención de nuevos puntos partiendo del conocimiento de un conjunto discreto de puntos.
KPI	Acrónimo de <i>Key Performance Indicators</i> (indicadores claves de desempeño).
Mingitorio	Objeto utilizado para orinar, generalmente utilizado en baños públicos masculinos.

Steward	Palabra utilizada en la hotelería para definir el puesto de las personas encargadas de realizar todas las labores de limpieza en el área de cocina.
Sustentabilidad	Equilibrio existente entre una actividad con los recursos del entorno al cual pertenece o de los cuales depende.
Taberna	Establecimiento público popular donde se sirven comidas y bebidas.
Trueque	Intercambio de objetos o servicios por otros objetos o servicios donde no interviene el dinero.

RESUMEN

Durante largo tiempo fue un pensamiento generalizado el crecimiento del capital económico a costa del capital ambiental. Para evitar el agotamiento del capital ambiental, se deben cambiar los hábitos de trabajo de todas las acciones humanas ya que en los últimos años se ha podido constatar un notable crecimiento de los indicadores a nivel internacional, que en términos reales se ha traducido en una mayor actividad industrial.

Partiendo de esta realidad, es importante tomar acciones que ayuden a minimizar el impacto que toda la industria tiene en el medio ambiente, ya que como profesionales, se tiene la responsabilidad de tomar parte de este problema y buscar alternativas que ayuden a minimizar este impacto negativo que está afectando al medio ambiente.

Este es un aporte para enfrentar el problema, pues se propone la implementación de la metodología de Producción más Limpia aplicada a la industria hotelera de Guatemala; se espera que el presente proyecto le dé a la empresa el beneficio de reducir sus costos de operación mediante la aplicación de estos principios, además le dará el reconocimiento de ser una empresa ambientalmente responsable.

OBJETIVOS

General

Determinar el beneficio económico y operacional que tendrá la aplicación de la metodología de Producción más Limpia en Grand Tikal Futura Hotel.

Específicos

1. Determinar mediante un análisis comparativo el consumo de agua, utilizando mingitorios actuales y mingitorios secos.
2. Mediante un análisis beneficio-costos, determinar si es más económico utilizar secadores eléctricos o papel reciclado para secarse las manos.
3. Buscar alternativas que pueden hacer productivo el manejo de la basura que se genera por la operación del hotel y todos sus centros de consumo.
4. Identificar el punto en el que más agua y más energía eléctrica se desperdicia.
5. Determinar mediante un estudio de iluminación industrial, la iluminación más adecuada para cada tipo de habitación.
6. Evaluar la percepción de los clientes tanto internos como externos, al reconocer a este hotel como una empresa ambientalmente responsable.

7. Proponer que este documento sirva de referencia y de guía para futuros proyectos que tengan relación con la metodología de Producción más Limpia.

INTRODUCCIÓN

Partiendo de la necesidad de buscar alternativas para cambiar los hábitos operativos de la industria, se presenta este documento donde se establece una propuesta para la implementación de la metodología de Producción más Limpia en Hotel Grand Tikal Futura. Esto con la finalidad de minimizar el impacto de la operación en el medio ambiente y a la vez, lograr una reducción en los costos de operación.

Para ello se plantean alternativas que reducirán el consumo de los recursos básicos como: el agua, energía eléctrica, combustibles fósiles e insumos varios para la operación mediante la aplicación de la regla de las 3R. También se realiza un análisis de los procedimientos más importantes de la operación mediante diagramas de flujo y diagramas de flujo de trabajo, para simplificar los procedimientos y reducir el tiempo para realizar cada actividad.

Como parte complementaria de la propuesta, se realiza un análisis de iluminación para cada tipo de habitación, partiendo de la iluminación necesaria para realizar las actividades más cotidianas que se realizan en una habitación de hotel.

Para finalizar, se presenta un programa de seguimiento y control para evaluar y monitorear los consumos de los recursos estudiados, así como asegurar la continuidad del proyecto implementando el uso de algunos formatos de control que brindarán información del comportamiento de dichos consumos.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la industria de la hospitalidad

Los servicios que presta la hotelería pertenecen a la industria de la hospitalidad. Esta industria nació debido a que el hombre desde los años de la prehistoria, ha tenido la necesidad de movilizarse de un punto “A” hacia un punto “B” con fines comerciales y de intercambio.

1.1.1. Antecedentes de la industria de la hospitalidad

Con el pasar de los años fueron surgiendo posadas en donde los viajeros podían alojarse con sus caballos y comer a cambio de dinero.

Hoy en día la hotelería forma parte de un mundo globalizado en donde el desplazamiento de personas, capital y tecnología tienen gran influencia en el crecimiento y especialización del conjunto de servicios que presta la industria de la hospitalidad (Reiser, 2003).

1.1.1.1. Evolución de la industria de la hospitalidad

La industria hotelera tuvo su mayor crecimiento con el nacimiento de la Revolución Industrial; conforme se pudieron desplazar de un lugar a otro, cantidades más grandes de personas, se fue haciendo necesario un incremento en la oferta de sitios que ofrecieran servicios de hospedaje.

En un principio, los huéspedes tenían que compartir las habitaciones con personas desconocidas debido a que los hoteles eran acondicionados en casas particulares o tabernas, normalmente ubicadas en puntos de embarque y desembarque de pasajeros y mercancías. El método de pago era mediante trueque o intercambio de bienes.

1.1.1.2. Orígenes de la industria de la hospitalidad

La hotelería nació con la necesidad de las personas de desplazarse de un lugar a otro, en un principio los viajeros armaban tiendas de campaña rudimentarias para poder pasar la noche, algunos otros pedían posada en casas particulares a cambio de un intercambio de mercancías; con el pasar del tiempo este tipo de servicios comenzó a prestarse, siendo una de las primeras industrias en las que se veía involucrada la prestación de un servicio a cambio de dinero.

1.2. Descripción de la empresa

El complejo Tikal Futura comenzó su construcción en el mes de julio de 1993, cuando el Ing. Joey Habie (q.e.p.d.) se propuso crear una obra monumental en el terreno que anteriormente ocupara la Compañía Textil Liztex, fundada por su señor padre.

1.2.1. Reseña histórica

Esta obra fue concebida bajo la idea de cómo los mayas construirían sus pirámides hoy en día, contando con los avances de la tecnología y la arquitectura moderna. El diseño del proyecto estuvo a cargo de los arquitectos Pemüller y Cohen.

El Complejo Tikal Futura fue inaugurado el 1 de noviembre de 1996. Grand Tikal Futura Hotel inició su operación también en esta fecha bajo la administración de la compañía “Hyatt International”, la cual administró el hotel hasta el mes de junio de 2001.

Grand Tikal Futura Hotel actualmente es el único hotel cinco estrellas fuera de la zona hotelera de la ciudad; anteriormente entre los años setentas y principios de los noventas existió el Hotel Ritz Continental, el cual fue también un hotel cinco estrellas. Este estuvo ubicado en la 6ª avenida A, 10-13 de la zona 1 y contaba con dos torres, una de siete niveles y otra de doce niveles.

Actualmente también existe fuera de la zona hotelera, el Hotel Conquistador Ramada el cual es un hotel de cuatro estrellas. Este anteriormente perteneció a la cadena Sheraton.

1.2.2. Actividad que realiza la empresa

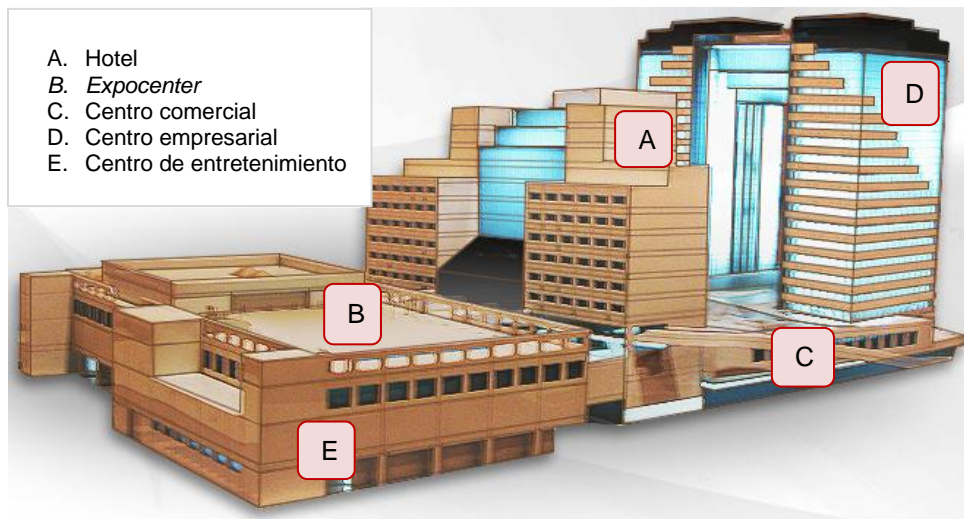
El complejo Tikal Futura es una empresa que divide su actividad en cuatro áreas diferentes, las cuales son:

- Centro empresarial (torres de oficinas)
- Centro comercial
- Centro de entretenimiento
- Hotelería (alojamiento y servicio de banquetes)

1.2.3. Descripción y distribución del edificio

Grand Tikal Futura Hotel forma parte del Complejo Arquitectónico “Tikal Futura”. Este complejo abarca un área de 18 000 metros cuadrados y se desglosa en 5 grandes partes (ver figura 1).

Figura 1. Distribución del complejo Tikal Futura



Fuente: <http://www.grandtikalfutura.com.gt/v3virtualtour.asp>. Consulta: julio 2011.

- El hotel (sección A)
 - El hotel cuenta con un total de 205 habitaciones que se encuentran distribuidas de la siguiente forma:
 - 176 habitaciones estándar de lujo
 - 14 *suites* ejecutivas
 - 12 *master suite*
 - 2 *suites* diplomáticas
 - 1 *suite* presidencial

Los niveles están distribuidos de la siguiente manera:

- Sótano 2
 - Oficina y bodegas de ama de llaves
 - Lavandería
 - Oficina y bodega de áreas públicas
 - Uniformes
 - Calderas
 - Bodega de mantenimiento
 - Área de trabajo de mantenimiento

- Sótano 1
 - Entrada y salida de empleados
 - Garita de seguridad
 - Recursos humanos
 - Baños y vestidores
 - Comedor de empleados
 - Oficina de mantenimiento
 - Oficina y bodegas de compras
 - Cuartos fríos
 - Cocina de producción

- Primer nivel (Lobby del hotel)
 - Lobby principal del hotel
 - Restaurante Asia Grill & Wok
 - Salón París y Madrid
 - Recepción
 - Oficinas de dirección general
 - Centro de comunicaciones

- Oficinas de mercadeo y ventas
 - Oficinas de ventas banquetes
 - Departamento de reservaciones
 - Business center
 - *Lobby bar*
 - Departamento de contabilidad
 - Tienda de misceláneos
- Segundo nivel
 - Oficinas administrativas de alimentos y bebidas
 - *Fitness Center* Natura Gym & Spa
 - Eko bar
 - Restaurante La Molienda
 - Salón Milán
 - Salón Tokio
 - Salón Ginebra
 - Salón Londres
 - Cocina La Molienda
 - *Room service*
- Tercer a onceavo nivel
 - Habitaciones
- El centro de convenciones (Sección B)

Grand Tikal Futura cuenta con centro de convenciones y exposiciones más grande de Centroamérica, con cinco elegantes salones para reuniones equipados con lo último en tecnología audiovisual y un servicio sin precedentes en la ciudad. Los nombres de los salones son:

 - Chichen Itzá

- Kaminal Juyú
- Tikal
- Copán
- Tazumal

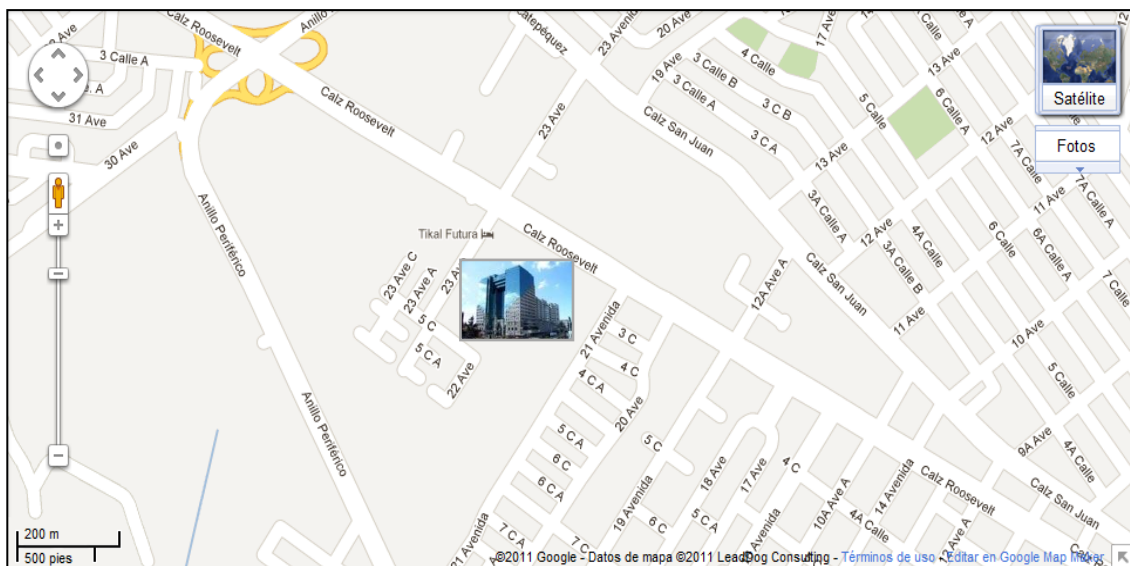
El *Expocenter* (Gran Salón de la Paz) es el salón de exposiciones y usos múltiples más grande de Centroamérica, con 3 512 metros cuadrados. Este salón es anfitrión de exposiciones nacionales e internacionales de gran relevancia, así como ferias, conciertos, etc. Además en el *mezzanine* se encuentran los siguientes salones:

- Salón de la Nación
 - Salón de la Victoria
 - Salón de la Unión
- El centro comercial (sección C): está formado por más de 200 tiendas divididas en: mundo de niños, mundo del deporte, mundo del hogar, mundo de la moda, mundo de la electrónica y área de restaurantes.
 - El centro empresarial (sección D): está formado por dos torres de 19 niveles cada una, las cuales llevan por nombre, Torre Sol y Torre Luna. La Torre Sol está ubicada hacia el este. Debe su nombre a que de ese lado sale el sol y la torre Luna está ubicada hacia el lado oeste debido a que por este lado se oculta el sol.
 - El centro de entretenimiento (sección E): el centro de entretenimiento de Tikal Futura cuenta con 18 líneas de boliche, juegos electrónicos y cinco salas de cine.

1.2.4. Ubicación del edificio

El complejo Tikal Futura está ubicado sobre la Calzada Roosevelt 22-23 zona 11 Guatemala, C.A. Código Postal 01011 (ver figura 2).

Figura 2. Mapa de ubicación Grand Tikal Futura Hotel

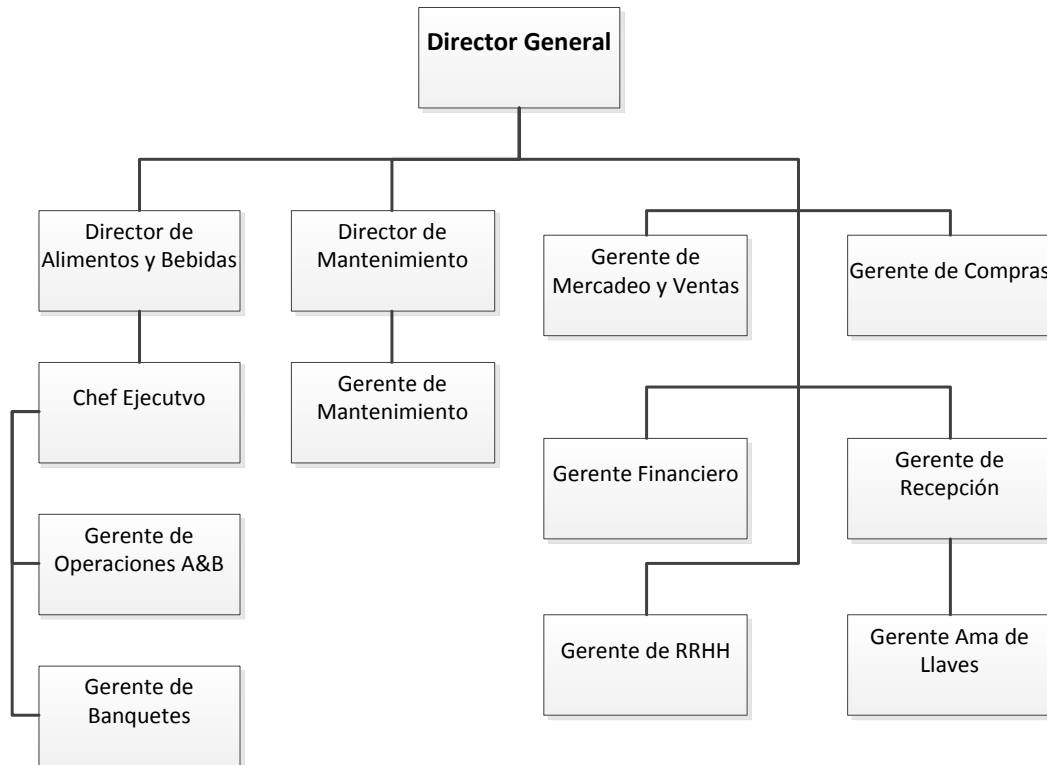


Fuente: <http://maps.google.es/>. Consulta: julio 2011.

1.2.5. Organización interna de la empresa

Grand Tikal Futura Hotel cuenta con la siguiente estructura a nivel gerencial, los cuales son miembros del comité ejecutivo del hotel.

Figura 3. Organigrama a nivel de comité ejecutivo



Fuente: elaboración propia.

1.3. Base teórica

El principio que definirá los lineamientos de la presente propuesta será la metodología de Producción más Limpia, a continuación una pequeña definición:

1.3.1. Producción más Limpia

Es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integral a los procesos y productos, con el objetivo de reducir riesgos al ser humano y al medio ambiente (PNUMA, 1981).

1.3.1.1. Cómo estimular la Producción más Limpia

Alrededor del mundo existen varias instituciones que se dedican a promover y asesorar empresas e instituciones en la implementación de las prácticas de Producción más Limpia. En Sarnia, Ontario justo al frente de Detroit el Canadian Centre for Pollution Prevention “estimula acciones que evitan o minimizan la creación de contaminantes y residuos para promover un medio ambiente más saludable y una sociedad sustentable”.

En Guatemala, existe el Centro Guatemalteco de Producción Más Limpia; la función de esta institución es incentivar, asesorar y capacitar a las organizaciones y empresas que deseen implementar un Programa de Producción más Limpia.

1.3.1.2. Sistema de gestión ambiental

Las empresas con interés en mejorar sus prácticas de operación, sus procedimientos y el control en sus procesos, implementan sistemas de gestión; los más conocidos son el sistema de gestión de la calidad y el sistema de gestión ambiental; estos están regidos bajo una serie de normas y requerimientos establecidos por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés). El sistema de gestión de la calidad se rige bajo las Normas ISO 9000; el sistema de gestión ambiental se rige bajo las Normas ISO 14000.

En 1996, se aprobaron las Normas ISO 14000, estas establecen un modelo de Sistema de Gestión Ambiental y ofrecen todas las herramientas para su implementación; con esto cualquier empresa puede estandarizar su gestión

a través de una política ambiental que permita el mejoramiento de las prácticas de la organización con el medio ambiente (Solares, 2006).

1.3.1.3. Diseño para el medio ambiente

Diseño para el medio ambiente (*Design for Environment o Design for Green*) es una técnica que se utiliza desde la etapa de diseño para lograr la integración de factores ambientales. El objetivo es diseñar procesos eficientes y elaborar productos de calidad, considerando que se genere el menor impacto posible en el medio ambiente, a la vez se persigue mantener una relación calidad/precio adecuada (Allembly, 1991).

1.3.1.4. Jerarquía del manejo ambiental

En la figura 4 se describe la jerarquía del manejo ambiental.

1.3.2. Análisis de la operación

El análisis de la operación es una herramienta de la ingeniería de métodos que se utiliza para estudiar todos los elementos productivos e improductivos de una operación, analiza cada procedimiento del proceso con el propósito de incrementar la productividad por unidad de tiempo y así reducir los costos unitarios (Niebel y Freivalds, 2004).

1.3.3. Iluminación industrial

La teoría básica de la iluminación se aplica a una fuente puntual de luz (como una vela) con una intensidad luminosa dada, medida en candelas (cd). La cantidad de luz que llega a una superficie se conoce como iluminación o iluminancia y se mide en pies-candela (fc). La cantidad de iluminación que llega a la superficie disminuye según el cuadrado de la distancia (d) en pies de la fuente a la superficie (Niebel y Freivalds, 2004).

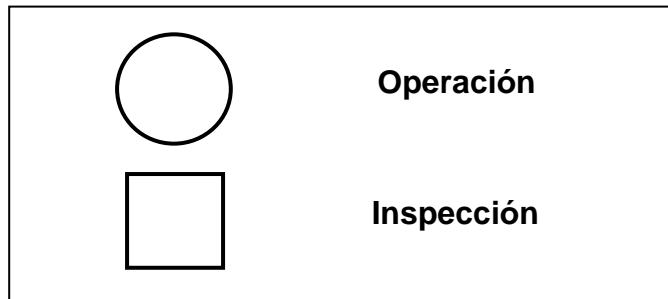
Algunos de los términos más importantes utilizados en el estudio de iluminación industrial son:

- Lux: es la unidad de iluminancia equivalente a la iluminación de una superficie que recibe un flujo luminoso en un lumen por metro cuadrado.
- Lumen: es la unidad que mide el flujo luminoso.
- Luminaria: es un accesorio que sirve para modificar la distribución del flujo luminoso emitido por las fuentes de luz, con el objetivo de dirigirlo en una dirección determinada.

1.3.4. Diagrama de operaciones

El diagrama de proceso de la operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. La gráfica describe la entrada de todas las componentes y subensambles al ensamblaje principal. (Niebel y Freivalds, 2004).

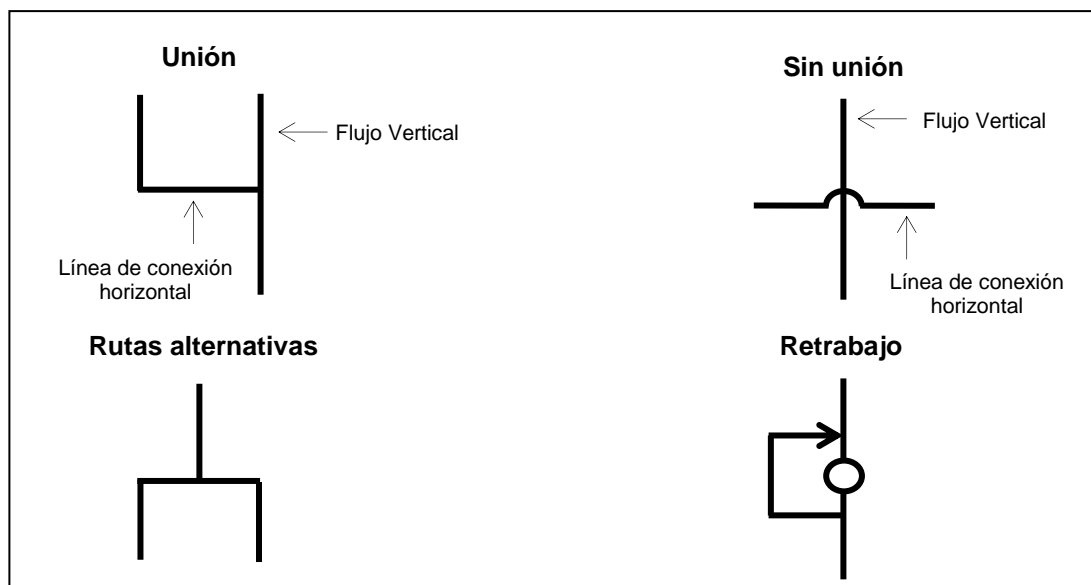
Figura 5. Figuras del diagrama de proceso



Fuente: elaboración propia.

Existe otra simbología adicional a la figura de operación e inspección en el diagrama de proceso, esta aunque se utiliza muy poco, es importante conocerla y se presenta en la figura 6.

Figura 6. Convecciones para los diagramas de proceso



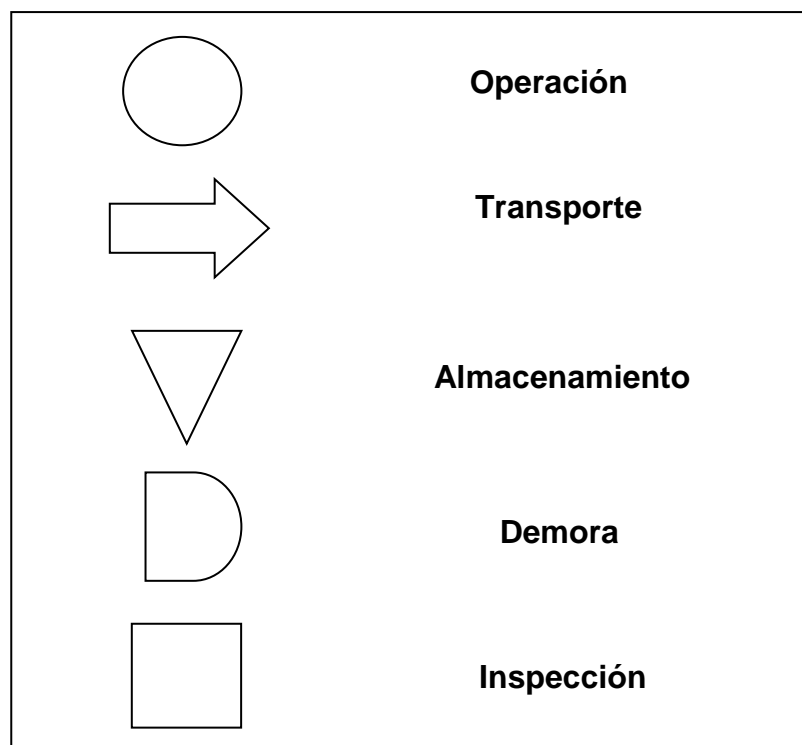
Fuente: NIEBEL y FREIVALDS, Ingeniería Industrial, 2004, p. 32.

1.3.5. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo también conocido como diagrama de curso, además de mostrar las mismas operaciones que el diagrama de proceso, refleja costos ocultos como distancias recorridas entre una operación y otra, almacenamientos, y demoras en que sí incurre durante el proceso de elaboración de un producto; todo esto con la finalidad de tener información detallada de los procesos para realizar análisis posteriores (Martínez, 2003).

Los símbolos utilizados en el diagrama de flujo se presentan en la figura 7.

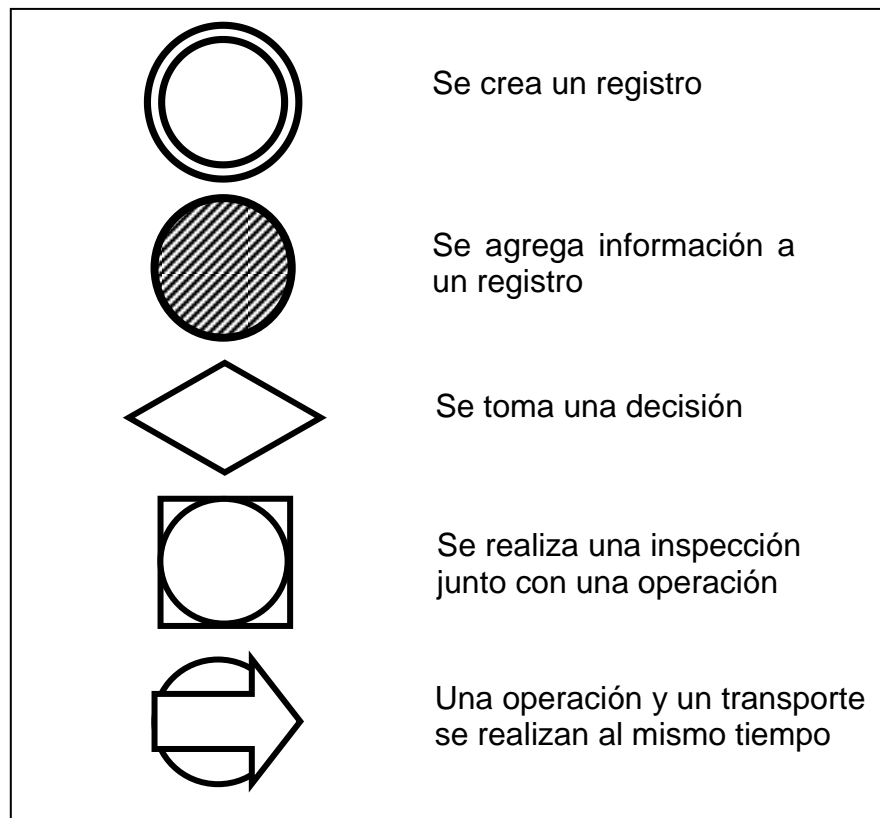
Figura 7. **Símbolos para los diagramas de flujo según la ASME**



Fuente: NIEBEL y FREIVALDS, Ingeniería Industrial, 2004, p. 35.

En ocasiones, se usan otros símbolos no estandarizados para operaciones de documentación o de apoyo y combinadas, como se muestra en la figura 8.

Figura 8. **Símbolos no estándar para los diagramas de proceso**



Fuente: NIEBEL y FREIVALDS, Ingeniería Industrial, 2004, p. 36.

1.3.6. Teoría de colas

La teoría de colas es una herramienta de la ingeniería industrial que mediante modelos matemáticos analiza el comportamiento de líneas de espera. Los problemas de un sistema de líneas de espera ocurren cuando el flujo de

llegadas establece una demanda aleatoria y llega al punto en que el servidor tiene una capacidad limitada.

Con la teoría de colas lo que se persigue es elegir un procedimiento que minimice el costo de la operación, encontrando un equilibrio económico entre el tiempo de espera y la capacidad de servicio.

La información necesaria para poder trabajar un sistema de colas es:

- Patrón de la tasa de llegada
- Patrón de la tasa de servicio
- Número de unidades de servicio
- Patrón de la selección del servicio

Los objetivos de la teoría de colas consisten en:

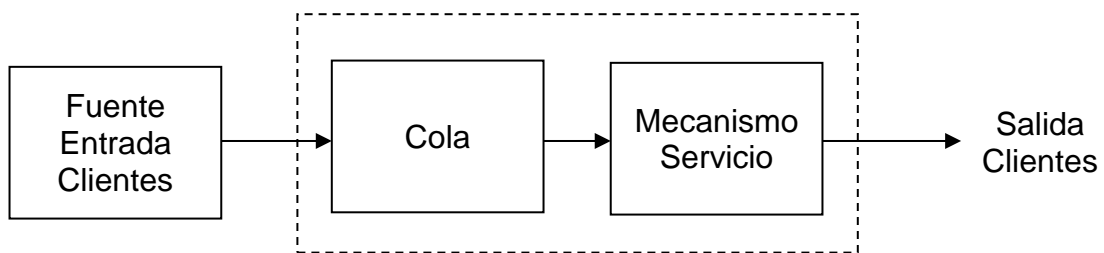
- Identificar la cantidad óptima de servidores y la capacidad de un sistema, minimizando los costos operativos.
- Evaluar el impacto que cualquier cambio puede tener en el sistema.
- Establecer un equilibrio entre el costo que representa el tiempo de espera y el costo de cada estación de servicio.

A continuación se describe el proceso de una cola:

- Entrada de clientes
- Sistema de colas

- Cola o línea de espera
 - Mecanismos de servicio
- Salida de clientes

Figura 9. Sistema de colas



Fuente: http://www.doi.icaei.upcomillas.es/simio/transpa/t_qt_ar.pdf. Consulta: septiembre de 2011.

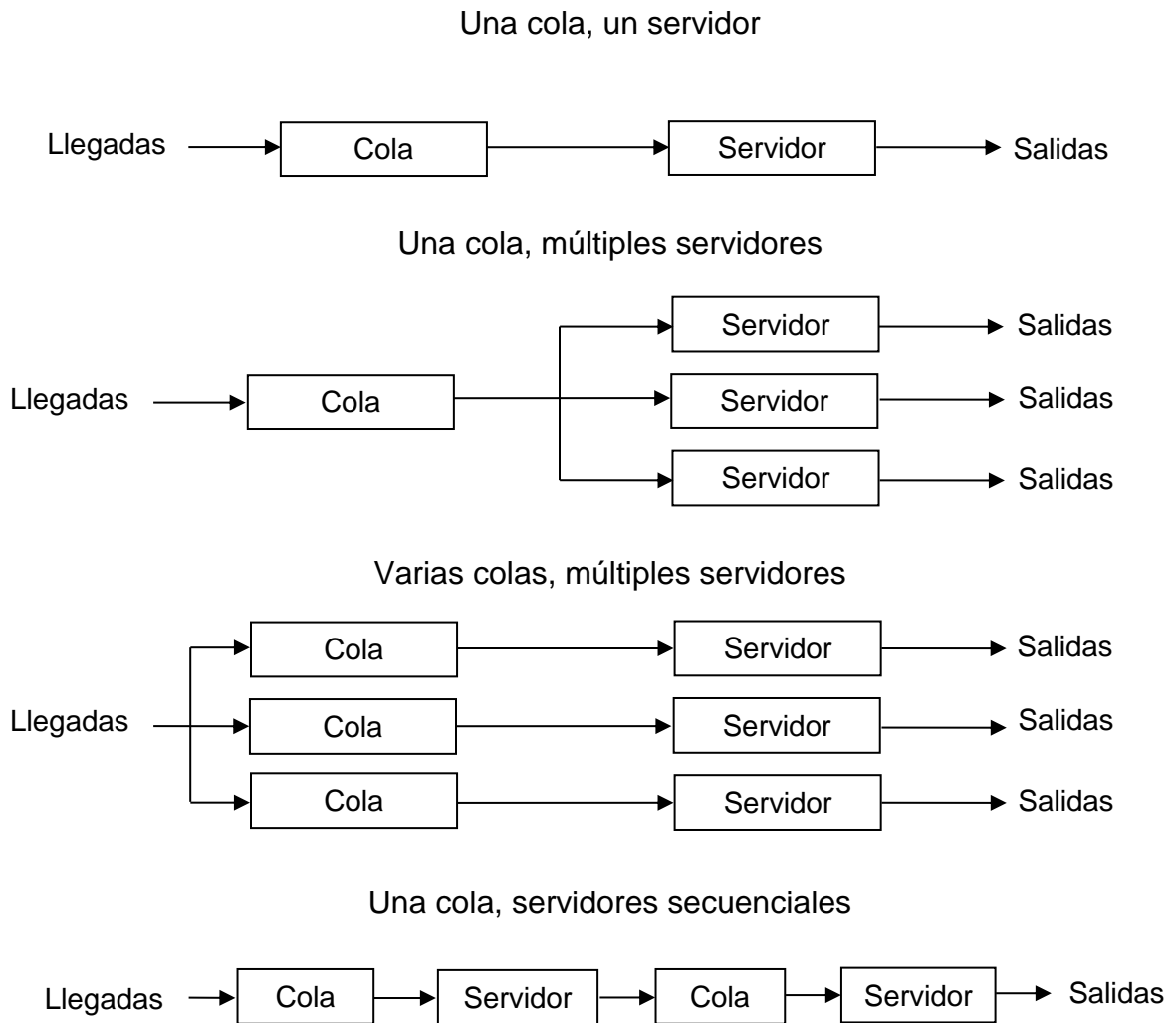
Tabla I. Ejemplo de elementos de un sistema de colas

Clientes	Servicio	Servidores
Clientes tienda	Venta artículos varios	Dependiente
Clientes banco	Servicios financieros	Ventanilla de cajero
Clientes supermercado	Cobro de compra	Caja
Automóvil	Llenar tanque	Bomba de gasolina
Automóvil	Reparación	Mecánico
Avión	Despegue y aterrizaje	Pista
Llamadas telefónicas	Conversación	Centralista
Paciente	Atención médica	Médico

Fuente: elaboración propia.

Existen ciertas estructuras de sistemas de colas que son las más utilizadas en los análisis de líneas de espera, estas se presentan en las figura 10.

Figura 10. Estructuras típicas de sistemas de colas



Fuente: http://www.doi.icaei.upcomillas.es/simio/transpa/t_qt_ar.pdf. Consulta: octubre de 2011.

Para el sistema de servidores secuenciales el tiempo total de servicio es la suma de cada estación de servicio.

Es importante considerar que algunas estaciones de servicio pueden hacer variar la tasa de llegada de las estaciones siguientes, por ejemplo:

- Estación 1: Tienda
- Estación 2: Caja
- Estación 3: Entrega de mercadería

NOTA: solamente el 75 % de las personas que llegan a la tienda, concretan la compra.

Tasa de llegada a la tienda: 40 personas por hora; λ tienda = 40 personas por hora; λ caja = 40 personas por hora (75%); λ caja = 30 personas por hora; λ entrega = 30 personas por hora

1.3.7. Balance de materiales

El adecuado balance y manejo de materiales es un aspecto al que no hay que restarle importancia en cualquier proceso, sea de producción o servicios. De no prestarle atención a esta parte, el personal hará uso de los recursos sin importar el desperdicio y sin llevar ningún control. El manejo de materiales debe ser un procedimiento estandarizado y es necesario llevar un control formal sobre el uso de dichos materiales.

Este es el punto de partida para analizar posteriormente el manejo de los desechos, ya que la cantidad de desechos debe ser proporcional a la producción que se obtiene, si hay una cantidad de desechos muy grande y una producción que no compense esa producción de desechos, se obtiene un indicador que mide la manera en que se están aprovechando los recursos.

1.3.8. Principios de economía de movimientos

Los principios de economía de movimientos fueron desarrollados por Frank B. Gilbreth y su esposa Lilian, luego fueron completados por Ralph Barnes. Estas son tres leyes aplicables a cualquier tipo de trabajo, agrupadas en tres subdivisiones; estas son:

- Aplicación y el uso del cuerpo humano
- Arreglo del área de trabajo
- Diseño de herramientas y equipo

La persona que realiza el estudio, debe familiarizarse con estas tres leyes de manera que pueda descubrir rápidamente las ineficiencias en el método usado inspeccionando con brevedad el lugar de trabajo y la operación que realiza el operario o trabajador (García, 2005).

Los Gilbreth también concluyeron que en todo trabajo había movimientos que eran productivos y otros que no aportaban nada a la operación que se realizaba; para estandarizar este análisis desarrollaron una combinación de diecisiete movimientos básicos que llamaron “*therbligs*” (Gilbreth escrito al revés), estos se dividen en eficientes e ineficientes (Niegel, Freivalds, 2004).

Los *therbligs* eficientes son aquellos que aportan un avance al proceso del trabajo, y los ineficientes son aquellos que no aportan ningún avance al proceso. El objetivo es eliminar la mayor cantidad de movimientos ineficientes mediante la aplicación del principio de economía de movimientos; estos se presentan a continuación en la tabla II y tabla III, respectivamente:

Tabla II. *Therblig's* eficientes

Therblig	Símbolo	Color
Alcanzar	AL	Verde olivo
Mover	M	Verde
Tomar	T	Rojo largo
Soltar	S	Carmín
Preposicionar	PP	Azul cielo
Usar	U	Púrpura
Ensamblar	E	Violeta oscuro
Desensamblar	DE	Violeta claro

Fuente: NIEBEL y FREIVALDS, Ingeniería Industrial p. 150.

Tabla III. *Therblig's* ineficientes

Therblig	Símbolo	Color
Buscar	B	Negro
Seleccionar	SE	Gris claro
Posicionar	P	Azul
Inspeccionar	I	Ocre quemado
Planear	PL	Café
Retraso inevitable	RI	Amarillo ocre
Retraso evitable	RE	Amarillo limón
Descansar	D	Naranja
Sostener	SO	Ocre dorado

Fuente: NIEBEL y FREIVALDS, Ingeniería Industrial. p. 32.

1.3.9. Estructura organizacional

La finalidad de la estructura organizacional es contribuir a la creación de un entorno favorable para el desempeño del recurso humano. Es una herramienta administrativa que permite la coordinación de todos los elementos que conforman una organización para su eficaz aplicación. Dentro de la estructura se deben definir las tareas a realizar y para su diseño se deben considerar las capacidades y los incentivos o motivantes disponibles para el personal (Ixcot, 2006).

Es importante conocer las características de los órganos básicos que deben conformar una empresa:

Tabla IV. **Características de los órganos básicos de una empresa**

Naturaleza	Dirección	Operación	Información	Apoyo
Unidad de trabajo	Asamblea de accionistas	Departamento de producción	Contabilidad	Finanzas
	Administrador o consejo de administración	Departamento de ventas	Estadística	Personal

Fuente: GÓMEZ CEJA, Guillermo. Planeación y organización de Empresas. p. 257.

1.3.10. Evaluación de alternativas

La evaluación de alternativas es una herramienta de la ingeniería económica utilizada para analizar proyectos e inversiones, considerando el valor del dinero en el tiempo a corto mediano y largo plazo.

Los indicadores más importantes de la evaluación de alternativas son:

- Valor Presente Neto VPN: es una herramienta que compara los ingresos y egresos de un período determinado, trasladándolos a un tiempo presente, considerando factores que afectan el valor del dinero como la inflación, el costo de oportunidad del dinero (en algunos casos) y una tasa de rentabilidad o interés, según sea el caso. La fórmula de VPN es:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - A$$

Donde:

VPN = Valor Presente Neto

A = Valor de la inversión inicial

Vt = Valor neto de los distintos flujos de caja en cada período t

k = Tasa del interés efectivo

n = Número de períodos

- Tasa Interna de Retorno TIR: es una herramienta de evaluación de alternativas donde los ingresos y los egresos son iguales en un período determinado considerando el valor del dinero en el tiempo. En otras palabras la TIR es la tasa de interés mínima para que en un proyecto no haya pérdida ni ganancia.

Fórmula general de la TIR:

Dónde:

VPN = 0

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+TIR)^t} - I$$

Donde:

TIR = Tasa Interna de Retorno

Ft = Flujo de caja en el período t

I = Valor de la inversión inicial

t = Período

n = Número de períodos

Para calcular la TIR se iguala el valor actual neto a cero ya que es el punto de equilibrio entre los ingresos y los egresos, se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$b \left[a \left[\begin{array}{l} k_1 \text{ --- } VPN_1 \\ TIR \text{ --- } VPN = 0 \\ k_2 \text{ --- } VPN_2 \end{array} \right] c \right] d$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

- Relación beneficio-costo B/C: es una razón entre los beneficios y los costos de un proyecto (en Valor Presente Neto), es una herramienta que viene a complementar el análisis del VPN, generalmente utilizada para evaluar proyectos sociales o de gobierno.

A continuación se presenta un ejemplo de la interpretación de la relación beneficio costo.

- B/C > 1 los ingresos son mayores a los egresos
- B/C = 1 los ingresos son iguales a los egresos
- B/C < 1 Los ingresos son menores a los egresos

2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción de la operación

Las operaciones y los servicios de hotelería se manejan en función de la categoría del hotel. En Guatemala la clasificación de las categorías es la siguiente:

- Cinco estrellas
- Cuatro estrellas
- Tres estrellas
- Dos estrellas
- Una estrella

La calificación, como se mencionó anteriormente, depende de la cantidad y calidad de servicios que preste el hotel. Grand Tikal Futura Hotel es un hotel de categoría cinco estrellas.

Algunos de los requisitos para ser calificado como un hotel cinco estrellas son:

- Brindar altos estándares de calidad y comodidad
- Contar con más de un restaurante
- Contar con un restaurante gourmet (opcional)
- Contar con un bar
- Contar con una sala de estar
- Contar con un centro de negocios

- Servicio de cuartos las 24 horas
- Contar con un spa, un gimnasio y piscina
- Contar con salones para reuniones y eventos con capacidades de 200 personas en adelante

La operación de Grand Tikal Futura Hotel se divide básicamente en dos áreas, estas son: habitaciones y alimentos y bebidas; estas dos operaciones se describen a continuación:

2.1.1. Descripción de las operaciones actuales

La operación de Grand Tikal Futura Hotel básicamente se divide en dos actividades principales: el servicio de alojamiento y de banquetes.

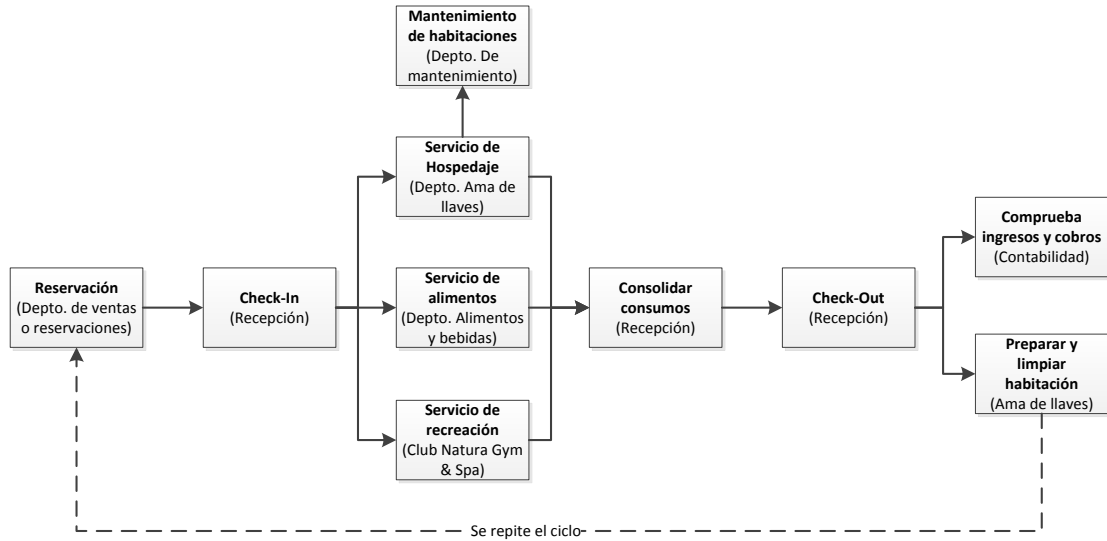
Para llevar a cabo la operación de estas dos actividades, es necesaria la participación de varios departamentos, partiendo desde la organización, la operación y las medidas de control para evaluar la rentabilidad de la actividad.

En la figura 11 se detallarán estas actividades mediante un diagrama flujo de trabajo para el servicio de hospedaje y de banquetes.

2.1.2. Análisis del personal

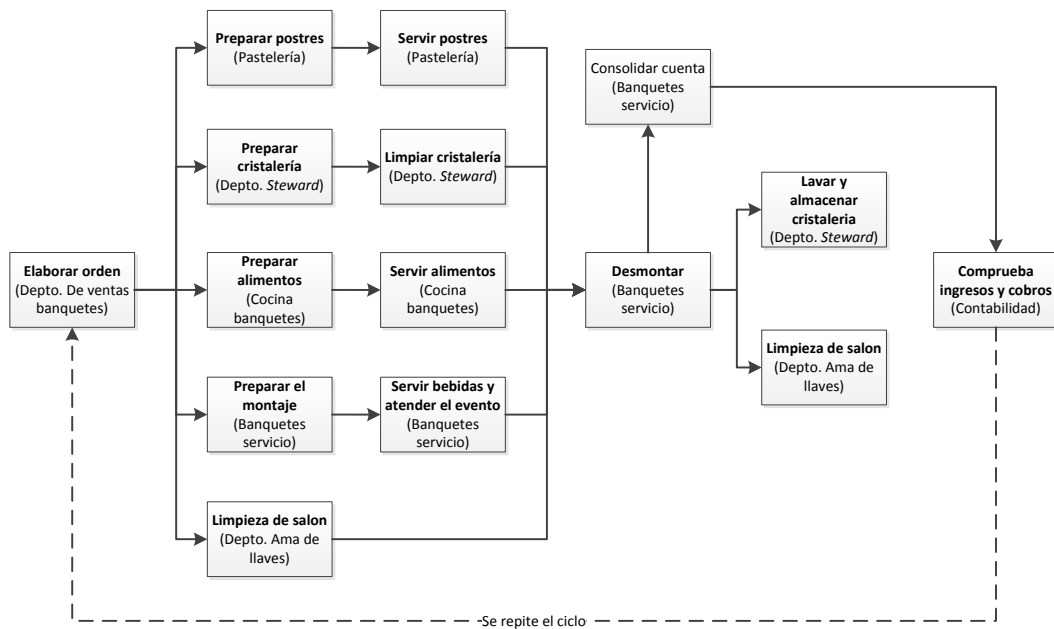
Para conocer mejor la estructura de Grand Tikal Futura Hotel, a continuación se presenta un inventario de los puestos con los que cuenta actualmente esta empresa.

Figura 11. Descripción de la operación de servicio de hospedaje



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Descripción de la operación se servicio de banquetes



Fuente: elaboración propia.

2.1.2.1. Inventario de los puestos de trabajo

Los puestos de trabajo que hay en Grand Tikal Futura Hotel son:

- Dirección
 - Director General
 - Director Financiero
 - Jefe de contabilidad
 - Cajero general
 - Encargado de cobros
 - Encargado de pagos
 - Encargado de planilla
 - Auxiliar de contabilidad
 - Gerente de Natura Gym & Spa

- Alimentos y bebidas
 - Director de alimentos y bebidas
 - Chef ejecutivo
 - Chef Restaurante La Molienda
 - Chef cocina banquetes
 - Chef pastelero
 - Gerente Restaurante La Molienda
 - Gerente de centros de consumo
 - Supervisor Restaurante La Molienda
 - *Barman* Restaurante La Molienda
 - Anfitriona Restaurante La Molienda
 - Meseros Restaurante La Molienda
 - Meseros *room service*
 - *Sous chef* Restaurante La Molienda

- *Sous* chef cocina banquetes
- *Sous* chef pastelería
- Cocineros Restaurante La Molienda
- Supervisor Restaurante Asia Grill & Wok
- Cocineros Restaurante Asia Grill & Wok
- Cocineros cocina banquetes
- Panaderos y pasteleros
- *Barman Lobby Bar*
- *Meseros Lobby Bar*

- Banquetes servicio
 - Gerente de banquetes servicio
 - Secretaria banquetes servicio
 - Supervisor de capitanes
 - Capitanes
 - Meseros
 - Gerente de *Steward*
 - Supervisor de *Steward*
 - *Steward*

- Banquetes ventas
 - Gerente de banquetes
 - Subgerente de banquetes
 - Ejecutiva de banquetes
 - Secretaria de banquetes
 - Asistente de banquetes
 - Florista

- Mercadeo y ventas
 - Gerente de ventas
 - Gerente de *Tour & Travel*
 - Analista de mercadeo
 - Ejecutivos de ventas

- Compras
 - Gerente de compras
 - Encargada de compras
 - Jefe de bodega
 - Auxiliar de bodega

- División cuartos
 - Gerente de recepción
 - Gerente nocturno
 - Gerente de reservaciones
 - Agente de reservaciones
 - Supervisor de recepción
 - Recepcionista
 - *Bell boy*
 - Encargado de minibares
 - Gerente de ama de llaves
 - Supervisor ama de llaves
 - Camarera
 - Supervisor de áreas públicas
 - Encargado de áreas públicas
 - Encargado de uniformes
 - Encargado de lavandería

- Mantenimiento
 - Director de mantenimiento
 - Gerente de mantenimiento
 - Encargado de electricidad
 - Encargado de aire acondicionado
 - Encargado de carpintería
 - Encargado de herrería
 - Auxiliar de mantenimiento

- Recursos humanos
 - Director de recursos humanos
 - Auxiliar de recursos humanos
 - Cocineros comedor de empleados

2.1.3. Análisis de jornadas de trabajo

En Guatemala, el código de trabajo contempla tres jornadas de trabajo: diurna, nocturna y mixta.

La jornada diurna no puede exceder de ocho horas diarias ni de cuarenta y ocho horas a la semana, el trabajo diurno es aquel que se ejecuta entre las seis y las dieciocho horas del mismo día. La jornada nocturna no puede exceder de seis horas diarias ni de treinta y seis horas a la semana, el trabajo nocturno se efectúa entre las dieciocho horas de un día y las seis horas del día siguiente. Por último la jornada mixta no puede exceder de siete horas diarias ni de cuarenta y dos horas a la semana y se ejecuta durante un tiempo que abarca período diurno y período nocturno (Código de Trabajo de Guatemala, Decreto número 1441).

En Grand Tikal Futura Hotel se trabaja con las tres jornadas, de acuerdo con las funciones de cada puesto.

- Dirección general: diurna
- Mercadeo y ventas: diurna
- Alimentos y bebidas: diurna, nocturna y mixta
- Ventas banquetes: diurna
- Contabilidad: diurna
- Natura Gym & Spa: diurna
- Banquetes servicio: diurna, nocturna y mixta
- Recepción: diurna, nocturna y mixta
- Ama de llaves: diurna y nocturna
- Reservaciones: diurna

La jornada mixta es una de las más utilizadas dentro del hotel. Bajo esta jornada se incluyen los siguientes departamentos:

- Alimentos y bebidas (cocineros, *room service* y meseros)
- Recepción (repcionistas, mini bares, telefonistas y botones)
- Ama de llaves (camareras y áreas públicas)
- Mantenimiento
- Banquetes servicio (capitanes y meseros)
- Natura Gym & Spa
- *Steward*

La jornada nocturna se utiliza en las áreas operativas que deben iniciar y finalizar el ciclo de la operación del hotel diariamente. Los departamentos son:

- Recepción (repcionistas, gerente nocturno)
- Alimentos y bebidas (cocineros y *room service*)
- Ama de llaves (áreas públicas)
- *Stewarding*
- Mantenimiento

2.1.4. Estructura organizacional actual

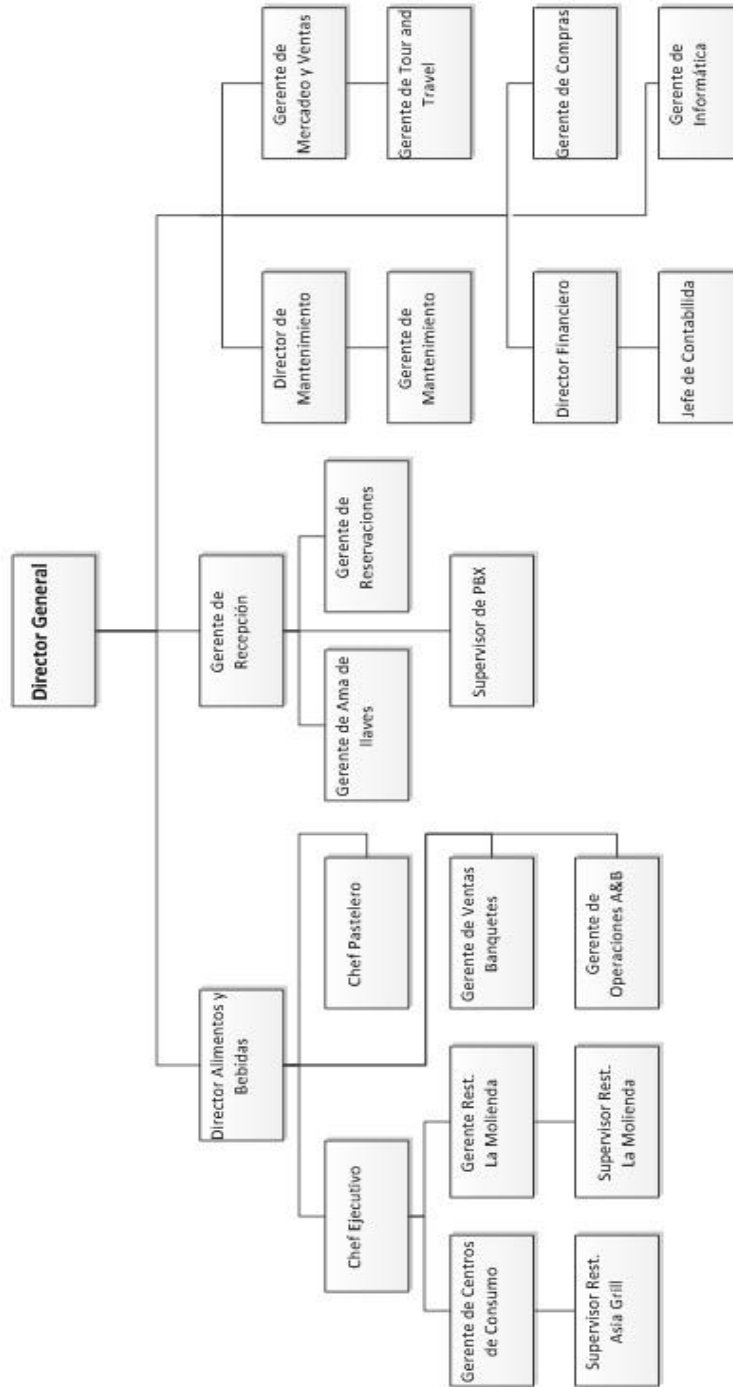
La estructura organizacional de una empresa corresponde al proceso de organización del talento humano que dispone una empresa para alcanzar los objetivos y estrategias de la organización. Esta es una actividad que suena muy sencilla pero es un aspecto sumamente importante, ya que de ello depende que la operación de la empresa arroje los resultados deseados.

2.1.4.1. Organigrama actual

Una empresa hotelera es una organización muy operativa donde existe una gran cantidad de puestos de trabajo, por esta razón el organigrama completo es sumamente grande.

A continuación se presentará el organigrama a nivel de comité de operaciones; en los anexos se incluirán los organigramas de todos los departamentos del hotel.

Figura 13. Organigrama a nivel de Comité de Operaciones



Fuente: elaboración propia.

2.2. Análisis de costos

A continuación se analizarán los costos actuales de operación del hotel, se clasificarán en costos fijos y variables.

2.2.1. Costos fijos

En esta sección se clasificarán los costos necesarios para que el hotel pueda operar y que no tienen variación considerable mes a mes.

Tabla V. **Costos fijos de operación**

Costos fijos	Valores
Nomina	Q 1 630 000,00
Energía eléctrica	Q 357 776,00
Cuota de mantenimiento	Q 220 000,00
Cuota de agua fría	Q 200 000,00
Alquiler de edificio anexo	Q 100 000,00
Lavandería	Q 120 000,00
Gas propano 8 000 galones Q15,00	Q 120 000,00
Seguro	Q 40 000,00
Servicio de teléfono, cable e internet	Q 30 000,00
Mantenimiento de elevadores	Q 10 000,00
Total	Q 2 827 776,00

Fuente: elaboración propia.

En esta empresa, algunos de los costos que para la mayoría serían costos variables, son fijos; la razón es que el hotel ha llegado a convenios de cuotas fijas con las empresas proveedoras, porque muchos de estos son parte de la misma corporación a la que pertenece este hotel.

Por causa de estos convenios que el hotel ya tiene adquiridos, en algunos casos como el agua, energía eléctrica y gas propano, no se verá reflejado el valor monetario del ahorro que se pueda tener en la reducción del consumo de estos rubros ya que para todo ello el hotel paga una cuota fija y aunque se reduzca el consumo, no se reducirá la factura mensual.

Sin embargo, con base en los datos anteriores se trabajará para demostrar la reducción de costos que tendrán, en este caso las empresas proveedoras de los servicios de energía eléctrica, agua y combustibles, que en consecuencia vienen a dar un beneficio a la misma corporación sin restarle importancia a la responsabilidad ambiental que estará adquiriendo el hotel.

2.2.2. Costos variables

Los costos variables que maneja Grand Tikal Futura Hotel ascienden a Q.1 660 324,00.

Estos costos se detallarán en el presupuesto asignado a cada departamento

2.2.3. Análisis beneficio-costo

El análisis beneficio-costo es un indicador que ayudará a visualizar la rentabilidad de Grand Tikal Futura Hotel.

Los datos presentados a continuación son un promedio de los ingresos y los gastos de operación de enero a septiembre del presente año.

Promedio de beneficio actual: Q.5 782 500,00
Promedio de costos actuales: Q.4 488 100,00

$$\text{Beneficio-costo} = \frac{\text{Q.5 782 500,00}}{\text{Q.4 488 100,00}}$$

Beneficio costo-actual = 1,29

2.3. Presupuestos

Los presupuestos que se presentarán a continuación contienen la información a la que permitió acceder el director financiero de Grand Tikal Futura Hotel.

2.3.1. Presupuesto general

El presupuesto general de esta empresa está formado por los gastos de los departamentos de ventas, alimentos y bebidas, división cuartos, mantenimiento, recursos humanos, compras, banquetes ventas y banquetes servicio.

2.3.1.1. Presupuesto de dirección

Dentro del presupuesto de dirección están incluidos los gastos de la administración y los del Departamento de Contabilidad; estos se detallan a continuación:

Tabla VI. **Presupuesto de dirección**

Descripción	Valor	Subtotales
Nómina de Dirección		
Sueldos y salarios	Q 102 844,67	
Créditos de vacaciones	Q -1 302,67	
Sueldos extraordinarios	Q 11 837,33	
Gastos relacionados con la nómina	Q 30 582,67	
Contrato de nómina	Q 31 973,33	Q175 935,33
Otros gastos		
Cartuchos y consumibles	Q 1 715,33	
Otros suministros	Q 1 634,67	
Otros gastos de operación	Q 7 858,00	
Teléfonos	Q 6 730,00	
Transporte	Q 2 413,33	
Comisiones de tarjetas de crédito	Q 57 333,33	
Gastos de sistemas	Q 5 666,67	
Otros gastos de administración	Q 440,67	Q 83 792,00
	Total	Q259 727,33

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

2.3.1.2. **Presupuesto de ventas**

Dentro del presupuesto de ventas están contemplados los gastos de mercadeo y de ventas.

2.3.1.3. **Presupuesto de A&B**

El presupuesto del departamento de alimentos y bebidas está conformado por los presupuestos de los siguientes centros de consumo: Restaurante La Molienda, *Lobby bar*, *Eko bar*, *room service*, minibares, *coffee boutique*, Restaurante Asia Grill & Wok y la administración del departamento de alimentos

y bebidas. Se presentará el detalle de los gastos de cada centro de consumo para tener un mejor detalle de los gastos.

Tabla VII. **Presupuesto de ventas**

Descripción	Valor	Subtotal
Nómina de mercadeo y ventas		
Sueldos y salarios	Q 60 870,00	
Gastos relacionados con la nómina	Q 18 929,00	Q 79 799,00
Otros gastos		
Cartuchos y consumibles	Q 2 299,00	
Otros gastos de operación	Q 2 014,00	
Teléfonos	Q 7 445,00	
Transporte	Q 5 825,00	
Honorarios de marketing	Q 14 571,00	
Comisiones de Ventas	Q 561,00	Q 32 715,00
Desarrollo de negocios		
Ferías	Q 3 456,00	
Obsequios a clientes	Q 2 354,00	
Alimentos y bebidas	Q 503,00	
Otros gastos desarrollo de negocios	Q 4 719,00	Q 11 032,00
	Total	Q 123 546,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

El presupuesto mensual del Departamento de Ventas es de Q.123 546,00.

Tabla VIII. Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 1)

Restaurante La Molienda			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Alimentos	Q 177 657,00		
Bebidas	Q 12 958,00	Q190 615,00	
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 114 980,00		
Créditos de vacaciones	Q -4 202,00		
Sueldos extraordinarios	Q 5 362,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 44 494,00	Q160 634,00	
Otros gastos			
Lavandería	Q 5 000,00		
Suministros de limpieza	Q 1 371,00		
Papelería	Q 1 311,00		
Cartuchos y consumibles	Q 225,00		
Otros suministros	Q 4 074,00		
Otros gastos de operación	Q 14 715,00		
Deterioros	Q 23,00		
Equipos diversos	Q 1 248,00		
Suministros de bar	Q 450,00		
Suministros de huéspedes	Q 207,00		
Decoración	Q 1 761,00		
Teléfonos	Q 358,00		
Costos de club de descuentos	Q 22 452,00		
Equipo provisional de operación	Q 9 000,00	Q 62 195,00	Q413 444,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Tabla IX. Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 2)

Lobby Bar			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Alimentos	Q 5 640,00		
Bebidas	Q 38 058,00	Q 43 698,00	
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 13 797,00		
Créditos de vacaciones	Q -1 267,00		
Sueldos extraordinarios	Q 6 251,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 5 506,00	Q 24 287,00	
Otros gastos			
Lavandería	Q 500,00		
Suministros de limpieza	Q 287,00		
Papelería	Q 165,00		
Cartuchos y consumibles	Q 31,00		
Otros suministros	Q 165,00		
Otros gastos de operación	Q 6 284,00		
Deterioros	Q 132,00		
Equipos diversos	Q 893,00		
Música y entretenimiento	Q 37 351,00		
Suministros de bar	Q 1 230,00		
Suministros de huéspedes	Q 4 443,00		
Decoración	Q 429,00		
Teléfonos	Q 6,00		
Costos de club de descuentos	Q 125,00	Q 52 041,00	Q120 026,00
Minibares			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Bebidas	Q 2 814,00	Q 2 814,00	
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 4 358,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 1 675,00	Q 6 033,00	
Otros gastos			
Papelería	Q 236,00		
Otros suministros	Q 34,00		
Deterioros	Q 3,00	Q 273,00	Q 9 120,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Tabla X. Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 3)

Eko Bar			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Alimentos	Q 3 441,00		
Bebidas	Q 1 885,00	Q 5 326,00	
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 2 179,00		
Sueldos extraordinarios	Q 266,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 890,00	Q 3 335,00	
Otros gastos			
Lavandería	Q 500,00		
Suministros de limpieza	Q 39,00		
Papelería	Q 106,00		
Otros suministros	Q 15,00		
Otros gastos de operación	Q 80,00		
Suministros de bar	Q 47,00		
Costos de club de descuentos	Q 538,00	Q 1 325,00	Q 9 986,00
Room Service			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Alimentos	Q 23 688,00		
Bebidas	Q 9 050,00	Q 32 738,00	
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 10 896,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 4 450,00	Q 15 346,00	
Otros gastos			
Lavandería	Q 500,00		
Suministros de limpieza	Q 155,00		
Otros suministros	Q 13,00		
Otros gastos de operación	Q 32,00		
Suministros de huéspedes	Q 432,00	Q 1 132,00	Q 49 216,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Tabla XI. Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 4)

Coffee Boutique			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Alimentos	Q 8 522,00	Q 8 522,00	
Otros gastos			
Papelería	Q 56,00		
Otros suministros	Q 4 121,00		
Otros gastos de operación	Q 4 597,00	Q 8 774,00	Q 17 296,00
Restaurante Asia Grill & Wok			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Gastos de alimentos y bebidas			
Alimentos	Q 30 387,00		
Bebidas	Q 6 676,00	Q 37 063,00	
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 16 200,00		
Créditos de vacaciones	Q -1 800,00		
Sueldos extraordinarios	Q 3 063,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 6 837,00	Q 24 300,00	
Otros gastos			
Suministros de limpieza	Q 152,00		
Papelería	Q 178,00		
Cartuchos y consumibles	Q 25,00		
Otros suministros	Q 903,00		
Otros gastos de operación	Q 1 621,00		
Deterioros	Q 49,00		
Suministros de bar	Q 325,00		
Suministros de huéspedes	Q 50,00		
Decoración	Q 420,00		
Teléfonos	Q 347,00		
Costos de club de descuentos	Q 920,00	Q 4 990,00	Q 66 353,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Tabla XII. Presupuesto de alimentos y bebidas (parte 5)

Administración de alimentos y bebidas			
Descripción	Valor	Subtotal	Subtotal
Nómina de alimentos y bebidas			
Sueldos y salarios	Q 224 084,00		
Créditos de vacaciones	Q -2 698,00		
Sueldos extraordinarios	Q 26 291,00		
Gastos relacionados con la nómina	Q 38 233,00	Q285 910,00	
Otros gastos			
Gas propano	Q 8 836,00		
Lavandería	Q 1 000,00		
Suministros de limpieza	Q 23 760,00		
Papelería	Q 102,00		
Cartuchos y consumibles	Q 71,00		
Otros suministros	Q 4 336,00		
Otros gastos de operación	Q 348,00		
Entretenimiento	Q 135,00		
Teléfonos	Q 173,00		
Provisión para equipo de operación	Q 1 000,00	Q 39 761,00	Q 325 671,00
Total presupuesto A&B			Q.1 011 112,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

El valor total del presupuesto mensual del Departamento de Alimentos y Bebidas es de Q1 011 112,00.

2.3.1.4. Presupuesto de división cuartos

El presupuesto del área división cuartos abarca el Departamento de Recepción, Reservas y Ama de Llaves.

Tabla XIII. Presupuesto de división cuartos

Descripción	Valor	Subtotal
Nómina de mercadeo y ventas		
Sueldos y salarios	Q 246 756,00	
Gastos relacionados con la nómina	Q 73 812,00	Q320 568,00
Otros gastos		
Cartuchos y consumibles	Q 4 630,00	
Otros gastos de operación	Q 14 565,00	
Teléfonos	Q 5 365,00	
Transporte	Q 14 538,00	
Lavandería	Q 34 000,00	
Suministros de limpieza	Q 22 865,00	
Amenidades	Q 16 328,00	
Papelería	Q 8 243,00	
Deterioros	Q 16 550,00	
Decoración	Q 34 955,00	
Gastos de almacenaje	Q 11 600,00	Q183 639,00
	Total	Q504 207,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

El presupuesto mensual del área de división cuartos es de Q504 207,00.

2.3.1.5. Presupuesto de mantenimiento

Dentro del presupuesto de mantenimiento se contemplan los gastos de operación del departamento, así como el costo de las reparaciones necesarias para que no se interrumpa la operación del hotel.

Tabla XIV. Presupuesto de mantenimiento

Descripción	Valor	Subtotal
Nómina de mantenimiento		
Sueldos y salarios	Q 101 376,00	
Gastos relacionados con la nómina	Q 49 907,00	
Sueldos extraordinarios	Q 64 153,00	Q215 436,00
Reparación y mantenimiento		
Aire acondicionado y refrigeración	Q 762,00	
Construcción	Q 112 181,00	
Electricidad	Q 2 135,00	
Bombillas eléctricas	Q 1 337,00	
Mecánica	Q 4 718,00	
Decoración y pintura	Q 3 752,00	
Fontanería y calefacción	Q 381,00	
Reparación es estéticas	Q 10 075,00	
Elevadores	Q 57 081,00	Q192 422,00
Otros gastos de mantenimiento		
Lavandería	Q 250,00	
Cartuchos y consumibles	Q 35,00	
Otros gastos de operación	Q 31 351,00	
Teléfonos	Q 130,00	
Eliminación de aguas residuales	Q 3 146,00	
Gastos generales	Q 457 540,00	Q492 452,00
	Total	Q900 310,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

El presupuesto mensual del Departamento de Mantenimiento es de Q900 310,00.

2.3.1.6. Presupuesto de recursos humanos

El presupuesto de recursos humanos, contempla únicamente los gastos de administración del departamento, sueldos y gastos por la compra de premios y actividades sociales.

Tabla XV. Presupuesto de recursos humanos

Descripción	Valor	Subtotal
Nómina de recursos humanos		
Sueldos y salarios	Q 25 440,00	
Créditos de vacaciones	Q -675,00	
Gastos relacionados con la nómina	Q 9 520,00	Q 34 285,00
Otros gastos		
Cartuchos y consumibles	Q 922,00	
Otros suministros	Q 3 292,00	
Otros gastos de operación	Q 214,00	
Teléfonos	Q 1 078,00	
Premios y actividades sociales	Q 1 728,00	
Gastos médicos	Q 362,00	Q 7 596,00
	Total	Q 41 881,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

2.3.1.7. Presupuesto de compras

Dentro del presupuesto de compras se consideran los gastos de compra, almacenaje y sueldos del departamento.

Tabla XVI. Presupuesto de compras

Descripción	Valor	Subtotales
Gastos relacionados con la nómina		
Sueldos y salarios	Q 51 422,33	
Créditos de vacaciones	Q -651,33	
Sueldos extraordinarios	Q 5 918,67	
Gastos relacionados con la nómina	Q 15 291,33	
Contrato de nómina	Q 15 986,67	Q 87 967,67
Otros gastos		
Cartuchos y consumibles	Q 857,67	
Otros suministros	Q 817,33	
Otros gastos de operación	Q 3 929,00	
Teléfonos	Q 3 365,00	
Transporte	Q 1 206,67	
Gastos de compras	Q 28 666,67	
Gastos de sistemas	Q 2 833,33	
Otros gastos de administración	Q 220,33	Q 41 896,00
	Total	Q129 863,67

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

2.3.1.8. Presupuesto de banquetes servicio

Dentro del presupuesto de banquetes servicio se incluyen todos los gastos relacionados con el servicio de eventos, desde los costos de los alimentos, sueldos de cocineros, meseros, capitanes de banquetes, *stewards*, mobiliario, losa, gastos de transporte en domicilios y todo lo relacionado con la prestación del servicio.

Tabla XVII. Presupuesto de banquetes servicio

Descripción	Valor	Subtotal
Gastos de banquetes servicio		
Alimentos	Q 657 100,00	
Bebidas	Q 75 281,00	Q 732 381,00
Nómina de banquetes servicio		
Sueldos y salarios	Q 195 386,00	
Créditos de vacaciones	Q -9 181,00	
Sueldos extraordinarios	Q 122 075,00	
Gastos relacionados con la nómina	Q 81 209,00	Q 389 489,00
Otros gastos		
Lavandería	Q 50 000,00	
Suministros de limpieza	Q 3 951,00	
Papelería	Q 2 454,00	
Cartuchos y consumibles	Q 1 890,00	
Otros suministros	Q 10 749,00	
Otros gastos de operación	Q 14 298,00	
Suministros de bar	Q 1 981,00	
Decoración	Q 20 875,00	
Teléfonos	Q 4 305,00	
Transporte	Q 8 061,00	
Equipo provisional de operación	Q 45 000,00	Q 163 564,00
Total		Q 1 285 434,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

2.3.1.9. Presupuesto de banquetes ventas

Dentro de los gastos del Departamento de Ventas Banquetes, se consideran todos los gastos relacionados con la comercialización de eventos; los gastos de operación se considerarán en el presupuesto de banquetes servicio.

Tabla XVIII. **Presupuesto de banquetes ventas**

Descripción	Valor	Subtotal
Nómina de mercadeo y ventas		
Sueldos y salarios	Q 75 930,00	
Gastos relacionados con la nómina	Q 24 876,00	Q100 806,00
Otros gastos		
Cartuchos y consumibles	Q 3 659,00	
Otros gastos de operación	Q 53 892,00	
Teléfonos	Q 9 762,00	
Transporte	Q 4 879,00	
Honorarios de <i>marketing</i>	Q 16 766,00	
Papelería	Q 4 555,00	Q 93 513,00
Desarrollo de negocios		
Ferías	Q 8 766,00	
Obsequios a clientes	Q 4 234,00	
Alimentos y bebidas	Q 8 723,00	
Otros desarrollo de negocios	Q 15 976,00	Q 37 699,00
	Total	Q232 018,00

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

2.4. **Detección de puntos críticos de consumo**

Para determinar los puntos críticos de consumo, es necesario consolidar todos los presupuestos de todos los departamentos y adicionalmente, los gastos fijos.

Los puntos críticos de consumo son: energía eléctrica, agua, gas propano, papelería y suministros. Estos consumos están distribuidos en varias cuentas, se han marcado con rojo las cuentas afectas a estos gastos, los totales se presentan a continuación.

Tabla XIX. Matriz de consolidación de presupuestos (parte 1)

Descripción	Departamento										Total por cuenta
	Dirección	Compras	Ventas	Alimentos y Bebidas	División cuartos	Mantenimiento	Recursos Humanos	Banquetes ventas	Banquetes servicio	Valor	
	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Alimentos				Q. 249 335.00					Q. 657 100.00		Q. 906 435.00
Bebidas				Q. 71 441.00					Q. 75 281.00		Q. 146 722.00
Alimentos y bebidas			Q. 503.00					Q. 6 723.00			Q. 9 226.00
Sueldos y salarios	Q.102 845.00	Q. 1 422.00	Q. 60 570.00	Q. 366 494.00	Q. 246 756.00	Q. 101 376.00	Q.25 440.00	Q. 75 930.00	Q. 195 386.00	Q. 1 246 519.00	
Creditos de vacaciones	Q. -1 303.00	Q. -651.00		Q. -9 967.00			Q. -675.00		Q. -9 161.00	Q. -21 777.00	
Sueldos extraordinarios	Q. 11 837.00	Q. 5 919.00		Q. 41 233.00		Q. 64 153.00			Q. 122 075.00	Q. 245 217.00	
Gastos relacionados con la nómina	Q. 30 583.00	Q. 15 291.00	Q. 16 929.00	Q. 102 085.00	Q. 73 812.00	Q. 49 907.00	Q. 9 520.00	Q. 24 876.00	Q. 81 209.00	Q. 406 212.00	
Contrato de nómina	Q. 31 974.00	Q. 15 967.00								Q. 47 961.00	
Cartuchos y consumibles	Q. 1 715.00	Q. 656.00	Q. 2 299.00	Q. 352.00	Q. 4 630.00	Q. 35.00	Q. 922.00	Q. 3 659.00	Q. 1 890.00	Q. 16 360.00	
Otros suministros	Q. 1 635.00	Q. 817.00		Q. 13 661.00			Q. 3 292.00		Q. 10 749.00	Q. 30 154.00	
Otros gastos de operación	Q. 7 858.00	Q. 3 929.00	Q. 2 014.00	Q. 27 677.00	Q. 14 565.00	Q. 31 351.00	Q. 214.00	Q. 53 892.00	Q. 14 298.00	Q. 155 798.00	
Telefonos	Q. 6 730.00	Q. 3 365.00	Q. 7 445.00	Q. 884.00	Q. 5 365.00	Q. 130.00	Q. 1 078.00	Q. 9 762.00	Q. 4 305.00	Q. 39 064.00	
Transporte	Q. 2 413.00	Q. 1 207.00	Q. 5 625.00		Q. 14 538.00			Q. 4 879.00	Q. 8 061.00	Q. 36 923.00	
Comisiones de tarjetas de crédito	Q. 57 333.00									Q. 57 333.00	
Gastos de sistemas	Q. 5 667.00	Q. 2 833.00								Q. 8 500.00	
Otros gastos de administración	Q. 441.00	Q. 220.00								Q. 661.00	
Gastos de compras		Q. 28 667.00								Q. 28 667.00	
Honorarios de marketing			Q. 14 571.00							Q. 31 337.00	
Comisiones de ventas			Q. 561.00					Q. 16 766.00		Q. 561.00	
Ferias			Q. 3 456.00					Q. 8 766.00		Q. 12 222.00	
Obsequios clientes			Q. 2 354.00					Q. 4 234.00		Q. 6 588.00	
Otros gastos desarrollo de negocios			Q. 4 719.00					Q. 15 976.00		Q. 20 695.00	
Lavandería				Q. 7 500.00	Q. 34 000.00	Q. 250.00			Q. 50 000.00	Q. 91 750.00	
Suministros de limpieza				Q. 25 754.00	Q. 22 865.00				Q. 3 961.00	Q. 52 580.00	
Papelera				Q. 2 154.00	Q. 8 243.00			Q. 4 656.00	Q. 2 454.00	Q. 17 406.00	
Detergentes				Q. 207.00	Q. 16 550.00					Q. 16 757.00	
Equipos diversos				Q. 2 141.00						Q. 2 141.00	
Suministros de bar				Q. 2 052.00					Q. 1 961.00	Q. 4 033.00	
Suministros de huéspedes				Q. 5 132.00						Q. 5 132.00	

Fuente: elaboración propia.

- Energía eléctrica: Q 357 776,00
- Agua: Q 200 000,00
- Combustibles: Q 120 000,00
- Papelería y suministros: Q 94 650,00

2.4.1. Consumo actual de energía eléctrica

El consumo promedio de energía eléctrica de enero a septiembre del año 2011 en Grand Tikal Futura Hotel es de 223 610 KW por mes, el precio de 1 KW es de Q1,60, lo que da un precio total de Q357 776,00.

2.4.2. Consumo actual de agua

Actualmente, no hay un indicador del consumo en metros cúbicos de agua; únicamente se cancela una cuota fija de consumo de agua de Q200 000,00.

2.4.3. Consumo actual de insumos

Los consumos de insumos actuales ascienden a Q94 650,00 y están repartidos en las cuentas: otros suministros, cartuchos y consumibles, papelería y otros gastos de operación.

2.4.4. Detección de áreas a mejorar

Luego de analizar los costos de todas las áreas del hotel, se puede concluir que es necesario poner atención a los consumos actuales de energía eléctrica, agua, combustibles y suministros necesarios para su operación, ya que se pueden reducir considerablemente si se concientiza a los trabajadores y

se adoptan prácticas ambientales que hoy en día los clientes de la industria de la hospitalidad le dan un valor muy importante.

3. PROPUESTA DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR

3.1. Producción más Limpia en la hotelería

La Producción más Limpia aplicada a la industria de la hotelería, es un programa cuyo fin es mejorar el desempeño ambiental en toda la operación, los procedimientos de producción de energía y los hábitos de consumo de toda la organización.

Hoy en día resulta de vital importancia tomar en cuenta que el impacto ambiental negativo generado hacia los recursos naturales se ha visto magnificado por los largos periodos en los que el manejo de los recursos ha sido un tanto inadecuado y además, por el hecho de que a la fecha la mayoría de los establecimientos turísticos no cuentan con sistemas de control de la contaminación en los rubros de agua, suelo y aire.

Por lo anterior, es necesario que se dé inicio a la promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la realización de estudios que permitan determinar la factibilidad técnica y económica de las distintas opciones de manejo ambientalmente adecuado para los residuos peligrosos y no peligrosos, optimización en el consumo de agua y minimización de las emisiones contaminantes a la atmósfera, así como establecer la infraestructura necesaria, la cual permitirá crear fuentes de trabajo y empleo. En Guatemala, existe el Centro Guatemalteco de Producción Más Limpia, y uno de sus principales objetivos es fomentar e impulsar el desarrollo turístico de calidad, rentable y sustentable mediante el concepto y metodología de Producción más Limpia.

La aplicación de la metodología de Producción más Limpia a la hotelería en Guatemala es muy limitada. Actualmente sólo existen tres hoteles con la certificación del sello verde por promover e impulsar prácticas amigables con el medio ambiente.

El Porta Hotel Antigua y el Hotel Conquistador Ramada han recibido la certificación de Sello Verde. Por otra parte el Porta Hotel del Lago ubicado en Panajachel, Sololá ha recibido la certificación oro por su alto desempeño en métodos de turismo sostenible, ambas certificaciones otorgadas por *Great Green Deal*, empresa dedicada a certificar a entidades que promueven el turismo sostenible.

3.1.1. Áreas de acción de Producción más Limpia en la hotelería

Según estudios realizados en hoteles de otros países, las áreas donde ha tenido mayor impacto la aplicación de las prácticas de Producción más Limpia, han sido en la reducción considerable en el consumo de agua, energía eléctrica y combustibles; de igual forma en este estudio, luego de analizada la situación actual, se proponen las siguientes alternativas para la reducción de consumo en estas tres áreas específicas.

3.1.1.1. Agua

El consumo de agua en la hotelería depende del tipo de hotel y los servicios que este preste. En el caso de un hotel de ciudad como Grand Tikal Futura Hotel, el consumo de agua se divide en la preparación de alimentos, lavado de losa, labores de limpieza y los servicios que se deben prestar en cada habitación y en las áreas de salones y oficinas.

En el caso de un hotel turístico o con grandes áreas verdes, se debe considerar una gran cantidad de agua para la conservación y el mantenimiento de dichas áreas verdes.

El consumo de agua en Grand Tikal Futura Hotel, mensualmente promedia un 3% de los gastos de operación, aunque en este caso en particular es un costo fijo, porque así se ha acordado con la empresa proveedora de agua, no deja de tener un precio cada litro de agua que se consume.

El precio de 30 metros cúbicos de agua = Q 120,00

$$\text{Precio de litro de agua} = \frac{Q. 120,00}{30 \text{ m}^3} * \frac{1 \text{ m}^3}{1 000 \text{ litros}}$$

$$\text{Precio de cada litro de agua} = Q. 0,004$$

3.1.1.2. Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica en un hotel, al igual que el agua, depende del tipo de hotel, de la cantidad de habitaciones y de salones que tenga, ya que de eso depende la cantidad de áreas que se deben iluminar.

También existe otro punto clave donde se debe de poner énfasis y controlar su consumo de energía eléctrica; este punto clave abarca toda clase de maquinaria y equipo que necesite energía eléctrica para operar, entre la clasificación de la maquinaria y equipo que se utiliza en este hotel están:

- Elevadores
- Turbinas
- Aire acondicionado

- Cuartos fríos
- Bombas de agua
- Montacargas
- Maquinas lavadoras de losa

Para evaluar si el consumo de energía eléctrica de la maquinaria y equipo que el hotel tiene actualmente se mantiene dentro de los límites aceptables por el fabricante, se sugiere el uso del formato de la figura 14. Además este formato ayudará a evaluar si el consumo de energía eléctrica varía de un mes a otro, por lo que se sabrá rápidamente cuando alguna máquina presente problema que altere su consumo de energía promedio.

Hoy en día los hoteles que tienen una estrategia para respetar el medio ambiente y trabajan para luchar contra el cambio climático, cuentan con una ventaja competitiva que mejora su imagen, su calidad y su participación en el mercado.

Nomenclatura:

KWh = Kilowatt hora

EE = Energía eléctrica

Maq. & Eq. = Maquinaria y equipo

Figura 14. **Formato para medir el consumo de energía eléctrica de la maquinaria y equipo**

Registro de consumo de energía eléctrica maquinaria y equipo	
Área: _____	Fecha: _____
Tipo de máquina: _____	
No. de máquina: _____	
Mes: _____	
Horas de uso durante el mes: _____	
Costo por kWh: _____	
EE usada (kWh): _____ Costo de EE usada (Q): _____	
Reportado por: _____	
_____ Aprobado por Mantenimiento	_____ Aprobado por Contabilidad



Fuente: elaboración propia.

Datos:


Costo por kWh: según factura

EE usada: de acuerdo a medición mensual

EE consumida en el mes: según factura

EE usada por Maq. & Eq.: de acuerdo con el formato de figura 14

Figura 15. Registro de consumo mensual de energía eléctrica



Registro de consumo mensual de energía eléctrica
Grand Tikal Futura Hotel

Mes	EE consumida en el mes (kWh)	EE usada por Maq. & Eq. (kWh)	% de EE usado por Maq. & Eq. (kWh)	% de EE usada acumulada Maq. & Eq.	Costo EE usada por Maq. & Eq.
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

Elaborado por _____ Aprobado por Mantenimiento _____ Aprobado por Contabilidad _____

Fuente: elaboración propia.

La factura energética representa hasta el 20% de los costos operativos de los hoteles y, según las particularidades de cada establecimiento, supone la segunda o tercera partida más importante de sus cuentas de explotación. Sin embargo este hotel tiene una factura promedio mensual del 6% de sus costos operativos. Un rubro bastante bajo en comparación con el promedio de otros hoteles, sin embargo es un número que se puede reducir aún más si se adoptan los principios de Producción más Limpia.

3.1.1.3. Combustibles

En la mayoría de hoteles se utiliza gas licuado de petróleo y bunker C para poder llevar a cabo la operación diaria, y en algunos casos se cuenta con generadores de energía eléctrica de emergencia que utilizan combustible diesel. Estos últimos no se consideran como necesarios porque su uso es únicamente para emergencias, por lo que su consumo no es significativo e incluso hay meses que no se llega a utilizar.

Además de estos elementos, se debe considerar el consumo de combustible de los vehículos que trabajan para el hotel, en su mayoría también son vehículos diesel.

El consumo mensual de combustible en Hotel Grand Tikal Futura equivale al 2% de los costos totales mensuales de la operación, un número que con mejores prácticas y hábitos de consumo, se puede reducir y por consiguiente, reducir los costos de operación.

3.2. Alternativas para la reducción de consumos

Para la reducción de consumo de insumos, se plantean alternativas que reducirán el consumo en concepto de agua, energía eléctrica y combustibles.

3.2.1. Alternativas para reducir el consumo de energía eléctrica

Luego de realizar una inspección de todos los niveles que conforman Grand Tikal Futura Hotel se encontró la siguiente situación:

- Nivel 1:
 - En las oficinas administrativas todas las áreas utilizan luminarias de 20 watts.
 - La iluminación del *lobby* durante el día es 95% natural ya que el hotel cuenta con gran atrio que permite el ingreso de luz natural. Las luminarias que se utilizan para el área de la recepción son de 8 watts.
 - El restaurante Asia Grill & Wok también cuenta con iluminación natural en un 90% por lo que su consumo de energía eléctrica durante el día es muy bajo; además durante la noche la iluminación es bastante tenue y acompañada de velas. El único lugar que necesita iluminación constante es la cocina del restaurante ya que no tiene acceso a iluminación natural, también se utilizan luminarias de 20 watts.
 - *Lobby Bar*. este centro de consumo abre a partir de las 18:00 horas, la energía eléctrica que se consume se debe más a aparatos de

sonido y amplificación, ya que la luz de todos los ambientes es bastante tenue.

- Baños: estos baños están iluminados con luminarias de 20 watts; cuentan además con un temporizador y detector de movimiento que se apaga automáticamente luego de pasados dos minutos sin detectar ningún movimiento.
- Nivel 2:
 - Restaurante La Molienda: la iluminación de este restaurante es bastante decorativa, es el restaurante principal del hotel y opera de lunes a domingo de 6:00 a 23:00 horas; el bar está iluminado con ojos de buey de 75 watts. El restaurante está dividido en tres áreas, cada una iluminada con ojos de buey de 75 watts y luminarias de 26 watts. La cocina cuenta con iluminación natural en un 30%, las luminarias que se utilizan son de 20 watts.
 - Oficinas administrativas de alimentos y bebidas: estas al igual que las del primer nivel utilizan luminarias de 20 watts.
 - Natura Gym & Spa: el club cuenta con luminarias de 20 watts en el área de recepción, oficinas y áreas comunes. Cuenta además con tres turbinas que mantienen el agua de las piscinas a una temperatura de 29°C, trabajando las 24 horas.
 - Salones para eventos: en el segundo nivel del hotel se encuentran 4 salones pequeños para eventos; estos utilizan luminarias de 26 watts.

- Baños: los baños de este nivel mantienen un tráfico mayor de personas ya que les prestan servicio a las personas que utilizan los salones y el restaurante; por esta razón mantienen encendida la luz durante todo el día y la noche. Estos baños utilizan luminarias de 20 watts.
- Nivel 3 al 11:

En estos niveles únicamente hay habitaciones. El 50% del área de los pasillos de cada nivel es iluminada por luz natural; el 50% restante es iluminado por lámparas de pared que utilizan luminarias de 11 watts. La iluminación de las habitaciones se analiza en la sección 3.2.3.

Luego de tener los detalles de la iluminación de los diferentes niveles y áreas del hotel, el siguiente paso es buscar alternativas que ayuden a reducir el consumo actual de energía eléctrica, para ello se proponen la implementación de prácticas e instalación de dispositivos.

3.2.1.1. Dispositivos para reducir el consumo de energía eléctrica

El éxito en la implementación de un Programa de Producción más Limpia radica en cambiar los hábitos de consumo y de trabajo actuales; para ello lo más importante es la concientización del personal a todo nivel.

En lo que a energía eléctrica se refiere, existen ciertos dispositivos que ayudan a la reducción de consumo, los más comunes y conocidos son las bombillas fluorescentes, normalmente se recomienda remplazar las bombillas

incandescentes por bombillas fluorescentes, ya que estas últimas trabajan únicamente con un 22,5% de energía que las bombillas incandescentes.

Sin embargo en este hotel, como se mencionó anteriormente, en todas sus instalaciones utiliza luminarias fluorescentes, en su mayoría de 20 watts; por lo que no se ahondará en más diferencias entre luminarias incandescentes y luminarias fluorescentes.

Es importante recalcar que este hotel tiene una factura mensual de energía eléctrica equivalente al 6% de sus costos de operación, lo cual es bastante bajo en comparación con estadísticas de otros hoteles cuya factura mensual de energía eléctrica oscila entre el 15 y 20% de sus costos de operación. Esto da la percepción de que maneja hábitos sanos en concepto de consumo de energía eléctrica, algo que se comprueba con las luminarias que utiliza.

Como parte de la investigación de los dispositivos que ayudan a la reducción del consumo de energía eléctrica, están los dispositivos “100% Off” que han sido comercializados por la empresa española Good For You, Good For the Planet. Este dispositivo funciona con todos los aparatos eléctricos y electrónicos que se utilizan en el hogar y la oficina. Esta tecnología según el fabricante, tiene el beneficio añadido de proteger los electrodomésticos de subidas de tensión y puede llegar a alargar la vida útil de los mismos.

Esta tecnología fue desarrollada por investigadores del Centro de Innovación Tecnológica de Convertidores Estáticos y Accionamientos de la Universidad Politécnica de Cataluña (CITCEA-UPC, España).

El trabajo de el dispositivo “100% Off” es equivalente a conectar y desconectar de la toma de corriente los aparatos eléctricos, cada vez que se utilizan. Todos los aparatos eléctricos y electrónicos que se utilizan actualmente no están diseñados ni preparados para conectarlos y desconectarlos constantemente.

Un pequeño estudio realizado durante un año donde se conectaban y desconectaban diariamente los aparatos eléctricos de una casa, dio como resultado que 3 de 11 aparatos eléctricos sufrieron daños en los elementos de energía. Por esta razón se ha limitado el uso masivo de este dispositivo.

Luego de investigar acerca de alternativas para la reducción de energía eléctrica, se puede concluir que el método de mayor impacto es la concientización para ser conscientes del uso razonable de la energía eléctrica, es necesario cambiar los hábitos de consumo tanto en los hogares como en la oficina; para ello, en el capítulo 4, se realizará un programa de concientización y capacitación en la metodología de Producción más Limpia.

3.2.2. Alternativas para reducir el consumo de agua

Para identificar alternativas que ayuden al consumo de agua de una manera más fácil es saber en qué y cómo se usa el agua en cada punto de extracción, de esta manera se pueden identificar las posibles estrategias de ahorro de agua.

Los usos o demandas de agua pueden clasificarse en tres categorías:

- Usos consuntivos: es el agua empleada en diversas operaciones pero que no es descargada a los sistemas de drenaje o alcantarillado. Equivale al

agua que se pierde por evaporación, por ejemplo, en sistemas de enfriamiento, la que se infiltra al subsuelo, como por riego de jardines; y la que se incorpora a un producto manufacturado, en el caso de elaboración de comida, bebidas, hielo, etc. (Bourguett et al, 2003)

- Usos no consuntivos: es el agua empleada en operaciones rutinarias, como son; servicios sanitarios, llaves de lavabos, lavatrastos, y procesos de lavado, la cual ya utilizada, se descarga a la red de alcantarillado sanitario o se entrega para ser reutilizada en otros procesos (Bourguett et al, 2003).
- Pérdidas: es el agua que no es aprovechada por algún servicio; por ejemplo: fugas en tuberías y válvulas de la red de distribución y en estructuras tales como cisternas y tanques de almacenamiento; también, las fugas y goteos en muebles sanitarios, medidores, grifos y otros elementos. En esta categoría se puede incluir el desperdicio, caso del agua empleada en exceso (Bourguett, et al, 2003).

Las acciones a tomar se determinarán según la clasificación de consumo a la que pertenezca.

En relación con las alternativas para reducir el consumo de agua en usos consuntivos, dependiendo de la infraestructura de un hotel, se puede consumir gran cantidad de agua en usos consuntivos como también puede que se consuma muy poca; por ejemplo un hotel con grandes jardines necesita una cantidad de agua para el riego de plantas y grama; en un hotel de ciudad, normalmente utiliza este tipo de agua solamente para el riego de plantas decorativas.

Por otra parte, también está el área de cocina donde se considera de uso consuntivo solamente el agua que se utiliza para cocinar, la cual no representa mayor consumo, ya que las cantidades que se utilizan son medidas de acuerdo con las recetas y de igual forma el hielo que se utiliza es solamente el que se necesita.

Por estas razones se considera que el agua de usos consuntivos en este hotel, no genera consumos considerables que ameriten acciones para la reducción de su consumo.

La alternativa para reducir el consumo de agua en usos no consuntivos, dependerá del uso específico que se le dé al agua, la clasificación es la siguiente:

- Servicios sanitarios: las acciones a tomar para reducir el consumo de agua en los diferentes servicios sanitarios dependerán del consumo actual de los mismos, por esa razón se medirán los consumos actuales y se compararán con medidas estándar de consumo eficiente para cada uno de los servicios.
 - Inodoros o retretes: para analizar el consumo actual de agua en los inodoros, se medirá el volumen de agua que se utiliza en cada descarga y de ser necesario, reducir la cantidad de agua al volumen que utiliza un inodoro eficiente que se considera entre 6 y 7 litros de agua por descarga. Por otra parte, se analizarán dos tipos de inodoros o retretes, los que se encuentran en los baños de las habitaciones y los que se encuentran para servicio público del hotel.

- Inodoros de habitaciones: estos se encuentran ubicados del tercer al décimo primer nivel, uno por habitación, a excepción de las dos *suites* diplomáticas y la *suite* presidencial que cuentan con dos inodoros cada una. Adicional, se encuentra un inodoro más en el área de piso ejecutivo en el noveno nivel, para sumar un total 209.

Figura 16. **Inodoro de habitación**



Fuente: interior de un baño de una habitación de Grand Tikal Futura Hotel.

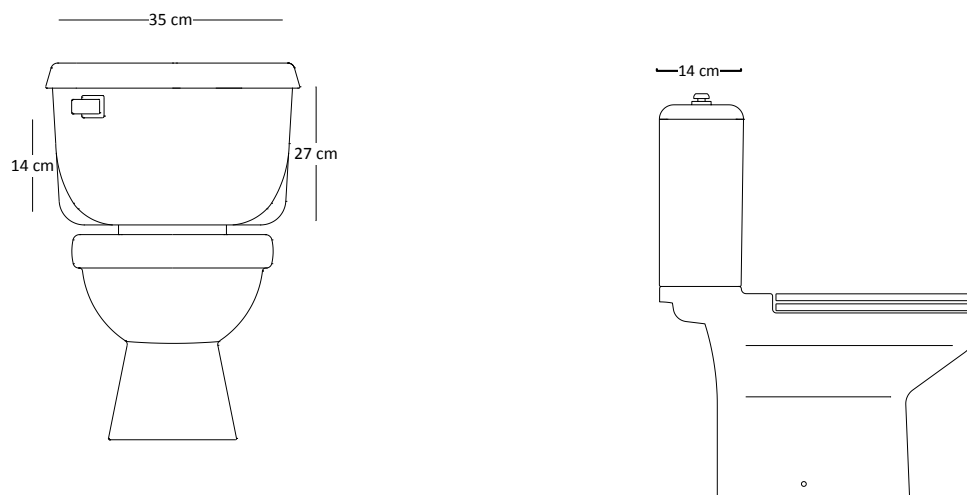
Estos inodoros cuentan con fluxómetros que reducen el volumen de agua de cada descarga.

Figura 17. **Fluxómetro usado en inodoros de Hotel Grand Tikal Futura**



Fuente: fluxómetro de un inodoro de habitación de Grand Tikal Futura Hotel.

Figura 18. **Medidas de inodoro de habitación**



Fuente: elaboración propia.

Con las medidas anteriores se calcula el volumen de agua que se utiliza en cada descarga:

V = Volumen de agua por descarga

$$V = bhp$$

$$b = 35cm$$

$$h = 14cm$$

$$p = 14cm$$

$$V = (35cm * 14cm * 14cm)$$

$$V = 6\,860\,cm^3$$

$$V = 6,86\,litros$$

Tabla XXI. **Nomenclatura para cálculo de costo de descarga de un inodoro**

Nomenclatura	
$V_{descarga}$	Volumen de descarga
P_{Agua}	Precio de una paja de agua
$C_{Inodoro}$	Costo de descarga
P_{litro}	Precio de un litro de agua

Fuente: elaboración propia.

Datos:

$$V_{descarga} = 6,86\,litros$$

$$P_{Litro} = Q0,004$$

$$C_{Inodoro\ 1} = ?$$

$$C_{Inodoro\ 1} = V_{descarga} * P_{litro}$$

$$C_{Inodoro\ 1} = 6,86\ litros * \frac{Q0,004}{1\ litro}$$

$$C_{Inodoro\ 1} = Q0,027$$

El costo de cada descarga del inodoro es Q 0,027 y el volumen de descarga es de 6,86 litros de agua. Este valor califica a este inodoro como eficiente, porque no necesita ningún ajuste para reducir el volumen de descarga. Esto se debe a que dicho inodoro cuenta con un fluxómetro que reduce el volumen de agua necesario para evacuarlo.

Los inodoros de servicios públicos se encuentran en todas áreas de libre acceso del hotel; estos están ubicados en los dos restaurantes del hotel, en el bar, en el centro de convenciones, en el *expocenter* y en los baños para los empleados; en total el hotel cuenta con 36 inodoros de este tipo.

Estos inodoros, como se puede ver en la figura 19, no tienen un depósito donde almacenar el agua de descarga; estos son llamados inodoros de descarga directa. Al igual que los inodoros de las habitaciones, estos también trabajan con fluxómetros que mantienen controlado el volumen de agua de cada descarga; estos dispositivos trabajan por medio de presión estática en un intervalo de 98 a 294 kPa.

Figura 19. **Inodoro de servicio público**



Fuente: interior de un baño público en Grand Tikal Futura Hotel.

El volumen de agua de cada descarga de estos dispositivos es de 5,5 litros como mínimo y 6 litros como máximo, por lo que no necesitan ninguna modificación para considerarse como inodoros eficientes. Para efectos de cálculo se considera como valor constante el valor máximo.

Datos:

$$V_{descarga} = 6 \text{ litros}$$

$$P_{Litro} = Q0,004$$

$$C_{Inodoro 2} = ?$$

$$C_{Inodoro 2} = V_{descarga} * P_{litro}$$

$$C_{Inodoro 2} = 6 \text{ litros} * \frac{Q0,004}{1 \text{ litro}}$$

$$C_{Inodoro 2} = Q0,024$$

El bidet es un accesorio poco común en la cultura occidental. En este hotel únicamente cuentan con *bidet* las habitaciones tipo *suite*; en total suman veinticinco, lo que hace un 12% del total de las habitaciones; en su mayoría son utilizadas por ejecutivos que viajan solos ya que el precio es un 30% más alto que el de una habitación regular.

De estas 25 habitaciones que cuentan con *bidet*, se ocupan un promedio de 15 por noche, lo que hace un 7% del total de habitaciones del hotel.

Por esta razón es que el uso del *bidet* es muy poco común en este hotel; según los reportes del departamento de ama de llaves se encuentran utilizados de 4 a 5 *bidets* a la semana.

Un *bidet* es utilizado normalmente de 2 a 4 minutos. Considerando un tiempo medio de 3 minutos por cada uso y una cantidad de 5 *bidets* utilizados durante una semana.

El costo de utilizar un *bidet* es el siguiente.

Tabla XXII. **Nomenclatura para cálculo de costo de descarga de un bidet**

Nomenclatura	
P_{litro}	Precio de un litro de agua
Q	Caudal por minuto
T	Tiempo medio de uso
C_{bidet}	Costo de uso
B	Bidets utilizados en un mes
F	Frecuencia de uso en un día
C_{mes}	Costo de uso en un mes

Fuente: elaboración propia.

Datos:

$$P_{litro} = Q0,004$$

$$T = 3 \text{ minutos}$$

$$Q = \frac{5 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$C_{bidet} = Q * T * P_{litro}$$

$$C_{bidet} = \frac{5 \text{ litros}}{\text{minuto}} * 3 \text{ minutos} * Q0,004$$

$$C_{bidet} = Q0,06$$

El costo de utilizar un bidet es Q 0,06

En una semana se utiliza un promedio de 5 *bidets*. Considerando que este se utilice 3 veces en un día, el costo mensual por el uso del bidet es:

Datos:

$$B = 20$$

$$F = 3$$

$$C_{bidet} = Q0,06$$

$$C_{mes} = ?$$

$$C_{mes} = B * F * C_{bidet}$$

$$C_{mes} = 20 * 3 * Q0,06$$

$$C_{mes} = Q3,60$$

De acuerdo con este resultado, el consumo de agua en el *bidet* no es significativo para fines de este estudio.

Este hotel cuenta también con un total de 30 mingitorios en diferentes áreas, algunas ocupadas diariamente con un gran tráfico de personas y otros que únicamente se utilizan cuando hay eventos, por lo que pueden pasar hasta una o dos semanas sin ser utilizados.

Por esta razón es muy difícil tener un estimado de la cantidad de veces que son utilizados todos los mingitorios durante un período determinado, lo que se puede calcular es el volumen de agua de cada descarga de acuerdo con las especificaciones del fabricante y realizar un análisis comparativo con los beneficios que se tienen al trabajar con mingitorios secos.

A continuación se analizará el costo de una descarga en un mingitorio:

Tabla XXIII. **Nomenclatura para cálculo de costo de descarga de un mingitorio**

Nomenclatura	
P_{litro}	Precio de un litro de agua
V	Volumen de agua por descarga
$C_{mingitorio}$	Costo de descarga

Fuente: elaboración propia.

Datos:

$$P_{litro} = Q0,004$$

$$V = \frac{3 \text{ litros}}{\text{descarga}}$$

$$C_{mingitorio} = ?$$

$$C_{mingitorio} = P_{litro} * V$$

$$C_{mingitorio} = \frac{Q0,004}{\text{litro}} * \frac{3 \text{ litros}}{\text{descarga}}$$

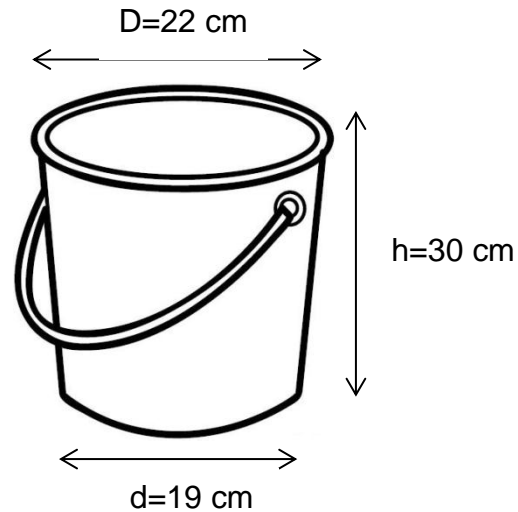
$$C_{mingitorio} = Q0,012$$

El costo de cada descarga en un mingitorio es de Q 0,012

Al igual que en los servicios sanitarios, es necesario medir el flujo actual de lavatrastos, lavabos y regaderas, para evaluar si se puede reducir el consumo de agua mediante algún dispositivo.

Para medir el caudal de cada accesorio, se utilizó un cronómetro y una cubeta con las siguientes dimensiones:

Figura 20. **Cubeta con sus medidas para medir caudal**



Fuente: elaboración propia.

El volumen de la cubeta tiene la forma de un cono truncado; la fórmula para calcularlo se presenta a continuación:

$$V = \frac{\pi h}{12} (d^2 + dD + D^2)$$

$$V = \frac{\pi(30cm)}{12} ((19cm)^2 + (19cm)(22cm) + (22cm)^2)$$

$$V = 9\,919,57 \text{ cm}^3$$

Volumen en litros:

$$1 \text{ litro} = 1\,000 \text{ cm}^3$$

$$V = 9,92 \text{ litros}$$

Para medir el caudal de agua en lavatrastos, lavabos y regaderas se utilizó el siguiente formato:

Tabla XXIV. Formato para medir caudal

Accesorio	T_1 (Seg)	T_2 (Seg)	T_3 (Seg)	T_p (Seg)
Lavatrastos	50	49	49	49,33
Lavabo	75	76	76	75,67
Regadera	93	92	93	92,66

Fuente: elaboración propia.

Para calcular el caudal de agua de cada accesorio se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{V}{T}$$

Caudal lavatrastos:

$$Q_{lavatrastos} = \frac{9,92 \text{ litros}}{49,33 \text{ segundos}} * \frac{60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}}$$

$$Q_{lavatrastos} = \frac{12,06 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

Caudal lavabo:

$$Q_{lavabo} = \frac{9,92 \text{ litros}}{75,67 \text{ segundos}} * \frac{60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}}$$

$$Q_{lavabo} = \frac{7,86 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

Caudal regadera:

$$Q_{regadera} = \frac{9,92 \text{ litros}}{92,66 \text{ segundos}} * \frac{60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}}$$

$$Q_{regadera} = \frac{6,42 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

Con el caudal de agua de cada accesorio y el precio de cada litro de agua, se puede calcular el costo de cada minuto que se utiliza cada uno de estos accesorios, esto se presenta a continuación:

Datos:

$$P_{litro} = Q0,004$$

$$Q_{lavatrastos} = \frac{12,06 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$Q_{lavabo} = \frac{7,86 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$Q_{regadera} = \frac{6,42 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$C_{accesorio} = P_{litro} * Q_{accesorio}$$

$$C_{lavatrastos} = Q0,004 * \frac{12,06 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$C_{lavatrastos} = \frac{Q0,048}{\text{minuto}}$$

$$C_{lavabo} = Q0,004 * \frac{7,86 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$C_{lavabo} = \frac{Q0,031}{\text{minuto}}$$

$$C_{regadera} = 0,004 * \frac{6,42 \text{ litros}}{\text{minuto}}$$

$$C_{regadera} = \frac{0,026}{\text{minuto}}$$

Tabla XXV. **Resumen de consumos actuales y valores ideales de consumo**

Accesorio	Caudal por minuto	Volumen de descarga	Costo	Valores ideales de descarga y caudal
Inodoro de habitaciones		6,86 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$	$\frac{0,027}{\text{descarga}}$	6 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$
Inodoro de serv. públicos		6 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$	$\frac{0,024}{\text{descarga}}$	6 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$
Bidet	5 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$		$\frac{0,06}{\text{minuto}}$	4 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$
Mingitorio		3 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$	$\frac{0,012}{\text{descarga}}$	2 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$
Lavatrastos	12,06 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$		$\frac{0,48}{\text{minuto}}$	6 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$
Lavabo	7,86 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$		$\frac{0,031}{\text{minuto}}$	5 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$
Regaderas	6,42 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$		$\frac{0,026}{\text{minuto}}$	7 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$

	Valor eficiente
	Necesita corrección
	No aplica

Fuente: elaboración propia.

Con estos resultados, se puede ver que hay áreas en las que se debe de trabajar para reducir el consumo actual de agua.

Para ello existe una serie de dispositivos que ayudan a reducir el consumo del agua; estos se detallan en la siguiente sección.

3.2.2.1. Dispositivos para reducir el consumo de agua

Los componentes hidráulicos y sanitarios tradicionales, tales como inodoros, regaderas, llaves de lavabos, etc., consumen volúmenes considerables de agua como ya se vio en la sección anterior. Estos sistemas se pueden adaptar o modificar para reducir el volumen o caudal de agua utilizado. A continuación se mencionan algunos dispositivos:

- **Mingitorios:** para el caso de los mingitorios, existen varias opciones para reducir el volumen de agua por descarga, se puede instalar una válvula ahorradora y con esto se puede reducir el volumen por descarga a aproximadamente 3 litros de agua; también existen válvulas automáticas que funcionan con sensores infrarrojos que hacen su uso más higiénico y evitan las dobles descargas (Bourguett, et al, 2003). Se puede considerar también la instalación de mingitorios secos, ya que estos utilizan alrededor de 2 litros de agua por día.
- **Lavatrastos, lavabos y regaderas:** para estos accesorios existen varios dispositivos que se instalan en la boquilla de salida, con la finalidad de reducir el caudal de agua.
- **Lavatrastos:** para economizar agua en lavatrastos y existe un dispositivo perlizador para grifo efecto Venturi con rosca externa. Reduce el caudal de

agua a 6 litros por minuto, a una presión de 3 bares. El precio de cada uno de estos dispositivos es de Q 193,00.

Figura 21. **Dispositivo perlizador para lavatrastos**



Fuente: <http://www.ecologicbarna.com/productosficha15.html>. Consulta: enero de 2012.

- Lavabos: para reducir el consumo de agua en lavabos o lavamanos está el economizador perlizador para grifo de lavabo. Este reduce el caudal de agua a 5 litros por minuto a una presión de 3 bares. El precio de este dispositivo es Q 87,00.

Figura 22. **Dispositivo perlizador para lavabo**



Fuente: <http://www.ecologicbarna.com/productosficha17.html>. Consulta: enero de 2012.

- Regaderas: para reducir el caudal en regaderas está el dispositivo reductor-limitador para ducha. Este reduce el caudal a 7 litros por minuto, a una presión de 3 bares. El precio de este dispositivo Q 118,00.

Figura 23. **Dispositivo perlizador para regadera**



Fuente: <http://www.ecologicbarna.com/productosficha19.html>. Consulta: enero de 2012.

En lo que se refiere al *bidet*, el consumo actual de agua en este accesorio es bastante aceptable, ya que solamente difiere de un litro de agua respecto de un valor considerado como aceptable para un *bidet*; además, considerando la poca frecuencia de uso de este accesorio, se puede concluir que no es relevante la implementación de un dispositivo ahorrador de agua para el bidet.

3.2.3. Análisis de iluminación de las habitaciones

Las habitaciones de los hoteles poseen características más de habitaciones a donde sólo se va a dormir. Sin embargo, los usuarios requieren de una iluminación adecuada para que puedan adaptarla para trabajar, leer o relajarse. Ellos esperan una combinación bien diseñada, donde se conjugue una buena ubicación, un buen enfoque y que constituyan una buena

decoración, para que ellos logren relajarse y hacer lo que deseen dentro de la mejor manera posible.

Para fines prácticos la cantidad necesaria de lúmenes a considerar será de 300 *lux*; esta es la iluminación necesaria para leer y realizar trabajo de oficina. Esto no deja de lado ni le resta importancia a la estética y la decoración de la habitación, ya que en esta parte sólo se analizarán detalles técnicos.

Tabla XXVI. **Nomenclatura para análisis de iluminación (parte 1)**

Símbolo o abreviatura	Significado
H	Ancho
L	Largo
A	Área
ϕ	Flujo lumínico
E	Lux
K	Coeficiente de utilización
K'	Factor de mantenimiento
Pp	Porcentaje de reflectancia de paredes
Pc	Porcentaje de reflectancia de cielo
Pf	Porcentaje de reflectancia de piso
RCA	Relación de cavidad de ambiente
RCC	Relación de cavidad de cielo
RCP	Relación de cavidad de piso
Pcc	Porcentaje de reflectancia efectiva de cavidad de cielo
Pcp	Porcentaje de reflectancia efectiva de cavidad de piso
P	Promedio de reflectancias

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo. Ingeniería Eléctrica II, p. 61.

Tabla XXVII. **Nomenclatura para análisis de iluminación (parte 2)**

Símbolo o abreviatura	Significado
HCA	Altura cavidad de ambiente
HCP	Altura cavidad de piso
HCC	Altura cavidad de cielo

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo. Ingeniería Eléctrica II, p. 61.

Tabla XXVIII. **Medidas de habitaciones**

Tipo de habitación	Ancho (H) en m	Largo (L) en m	Área (A) en m^2
Habitación deluxe	4,30	7,05	30,31
Master suite	5,75	9,00	51,75
Suite ejecutiva	5,75	9,00	51,75
Suite diplomática	8,78	9,00	79,02
Suite presidencial	16,70	9,00	150,30

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIX. **Datos para análisis de iluminación**

Color de pared	Marfil
Color de techo	Blanco
Color de piso	Amarillo
Factor de mantenimiento	Bueno
HCA	1,50 m
HCC	0,25 m
HCP	0,85 m

Fuente: elaboración propia.

Fórmulas:

$$\phi = \frac{E * A}{K * K'}$$

$$RCA = \frac{5 * HCA(L + H)}{A}$$

$$RCC = \frac{5 * HCC(L + H)}{A}$$

$$RCP = \frac{5 * HCP(L + H)}{A}$$

$$P = \frac{(Pp + pc + pf)}{3}$$

$$P = \frac{(70 + 80 + 60)}{3}$$

$$P = 70\%$$

Tabla XXX. **Datos generales para todas las habitaciones**

Resumen de datos	
E	300 lux
Pp	70%
Pc	80%
Pf	60%
P	70%
HCA	1,50 m
HCC	0,25
HCP	0,85
K'	0,8

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.1. Habitación *deluxe*

Estas habitaciones son las que más se utilizan, pueden tener una cama *king* o dos camas matrimoniales; el hotel cuenta 180 habitaciones de este tipo clasificadas en *deluxe king*, *deluxe twin*, *royal king* y *royal twin*.

Determinando relaciones de cavidad:

$$RCA = \frac{5 * (1,50 \text{ m})(7,05\text{m} + 4,3\text{m})}{30,31\text{m}^2} = 2,81$$

$$RCC = \frac{5 * (0,25 \text{ m})(7,05\text{m} + 4,3\text{m})}{30,31\text{m}^2} = 0,47$$

$$RCP = \frac{5 * (0,85 \text{ m})(7,05\text{m} + 4,3\text{m})}{30,31\text{m}^2} = 1,59$$

Encontrando reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso:

Tabla XXXI. **Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso habitación *deluxe***

Pc	Pp	Pf	RCC	RCA	PCC	PCP	K
80%	70%	60%	0,47	2,81	75%	52%	0,76

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo, Ingeniería Eléctrica II, p. 68.

Nota: si PCP en $\geq 20\%$ aplicar factor de corrección a K (tabla)

Corrigiendo K:

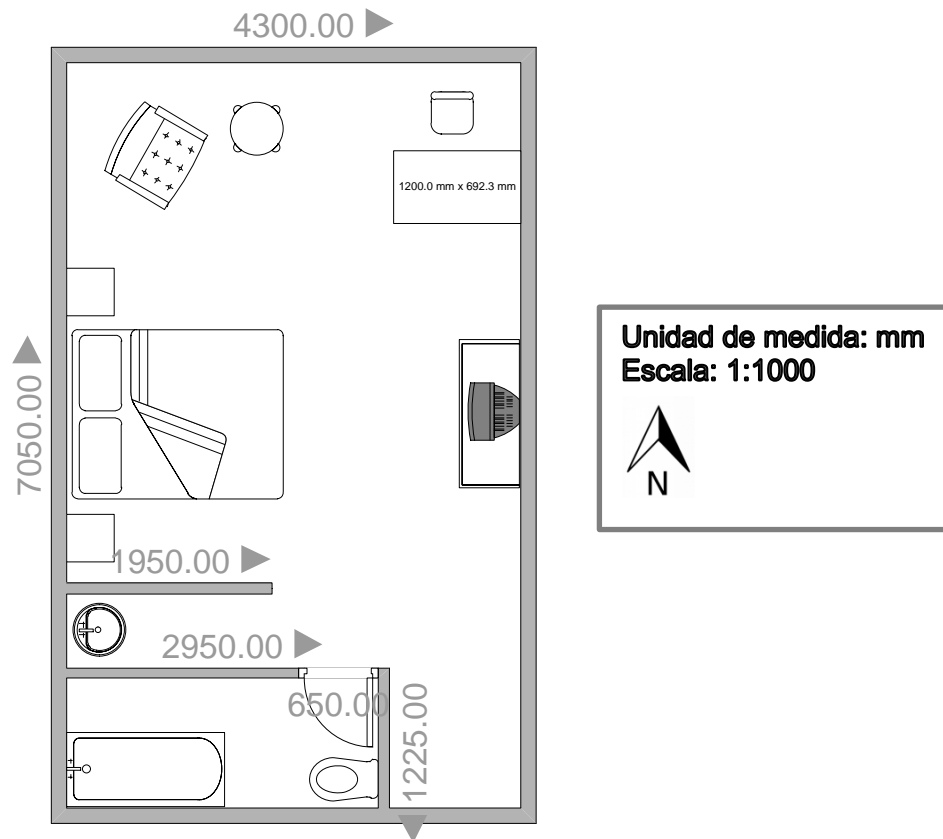
Factor de corrección = 1,07 (tabla)

$$K = (0,76)(1,07)$$

$$K = 0,8132$$

$$\phi = \frac{(300)(30,31m^2)}{(0,8132)(0,8)} = 13\,977,19 \text{ lúmenes}$$

Figura 24. **Plano de habitación *deluxe***



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.2. *Master suite*

Estas habitaciones se encuentran al frente de los elevadores; hay dos en cada nivel desde el tercero al octavo, haciendo un total de 10 habitaciones.

Determinando relaciones de cavidad:

$$RCA = \frac{5 * (1,50 \text{ m})(9,00\text{m} + 5,75\text{m})}{51,75\text{m}^2} = 2,14$$

$$RCC = \frac{5 * (0,25 \text{ m})(9,00\text{m} + 5,75\text{m})}{51,75\text{m}^2} = 0,36$$

$$RCP = \frac{5 * (0,85 \text{ m})(9,00\text{m} + 5,75\text{m})}{51,75\text{m}^2} = 1,21$$

Encontrando reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso (tablas)

Tabla XXXII. **Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso *master suite***

Pc	Pp	Pf	RCC	RCA	PCC	PCP	K
80%	70%	60%	0,36	2,14	76	56	0,81

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo, Ingeniería Eléctrica II, p. 68.

Nota: si PCP en $\geq 20\%$ aplicar factor de corrección a K (tabla)

Corrigiendo K:

Factor de corrección = 1,08 (tabla)

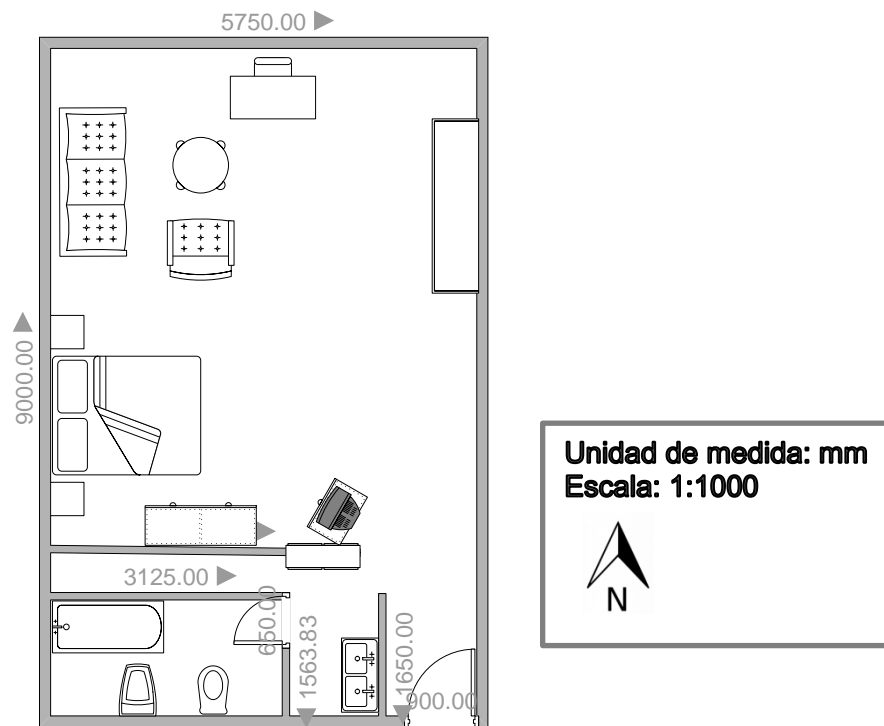
$$K = (0,81)(1,08)$$

$$K = 0,8748$$

$$\phi = \frac{(300)(51,75m^2)}{(0,8748)(0,8)}$$

$$\phi = 22\ 183,64 \text{ lúmenes}$$

Figura 25. Plano de *master suite*



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.3. Suite ejecutiva

Estas habitaciones se encuentran a los costados de cada nivel; hay dos de estas habitaciones por nivel desde el tercero hasta el noveno, haciendo un total de 12 habitaciones. Aunque distribuidas de diferente forma, tienen las mismas dimensiones que la *master suite*:

$$RCA = \frac{5 * (1,50 \text{ m})(9,00\text{m} + 5,75\text{m})}{51,75\text{m}^2} = 2,14$$

$$RCC = \frac{5 * (0,25 \text{ m})(9,00\text{m} + 5,75\text{m})}{51,75\text{m}^2} = 0,36$$

$$RCP = \frac{5 * (0,85 \text{ m})(9,00\text{m} + 5,75\text{m})}{51,75\text{m}^2} = 1,21$$

Encontrando reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso (tablas)

Tabla XXXIII. **Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso suite ejecutiva**

Pc	Pp	Pf	RCC	RCA	CC	PCP	K
80%	70%	60%	0,36	2,14	76	56	0,81

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo, Ingeniería Eléctrica II, p. 68.

Nota: si PCP en $\geq 20\%$ aplicar factor de corrección a K (tabla)

Corrigiendo K:

Factor de corrección = 1,08 (tabla)

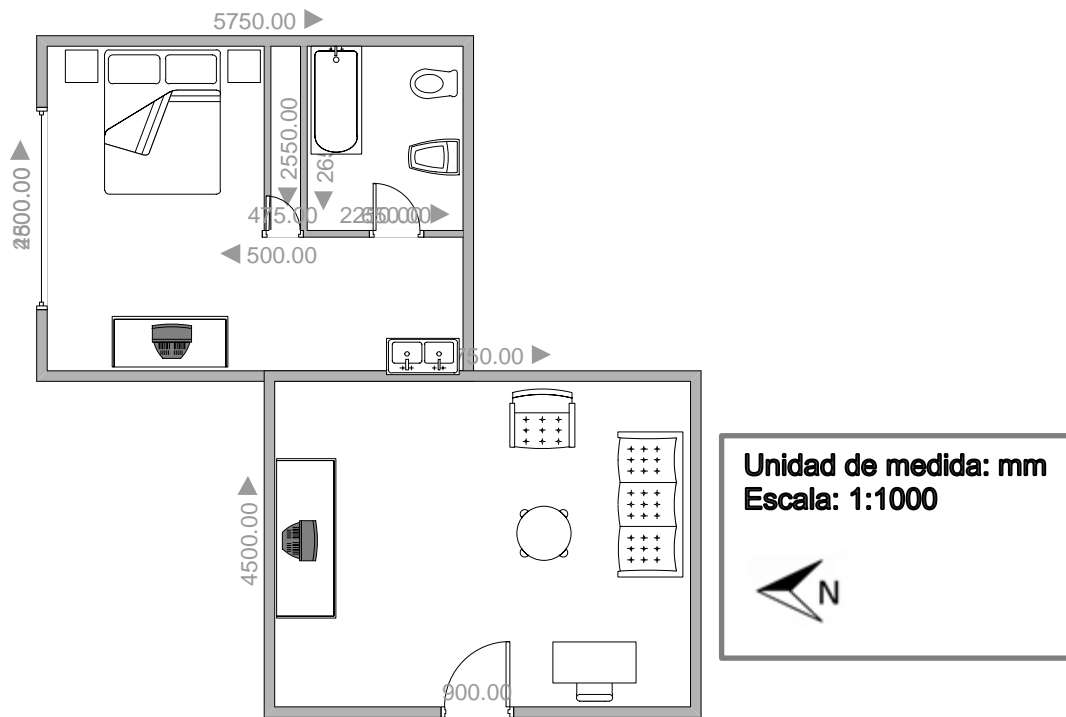
$$K = (0,81)(1,08)$$

$$K = 0,8748$$

$$\phi = \frac{(300)(51,75m^2)}{(0,8748)(0,8)}$$

$$\phi = 22\ 183,64 \text{ lúmenes}$$

Figura 26. **Plano de suite ejecutiva**



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.4. Suite diplomática

Grand Tikal Futura Hotel cuenta con dos habitaciones de esta clase ubicadas en el décimo nivel; dispone de una sala para siete personas y un pequeño amueblado de comedor para cuatro personas; el área de la habitación además de un baño para visitas.

$$RCA = \frac{5 * (1,50 m)(9,00m + 8,78m)}{79,02m^2} = 1,69$$

$$RCC = \frac{5 * (0,25 m)(9,00m + 8,78m)}{79,02m^2} = 0,28$$

$$RCP = \frac{5 * (0,85 m)(9,00m + 8,78m)}{79,02m^2} = 0,96$$

Encontrando reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso (tablas)

Tabla XXXIV. **Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso suite diplomática**

Pc	Pp	Pf	RCC	RCA	PCC	PCP	K
80%	70%	60%	0,28	1,69	77	58	0,81

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo, Ingeniería Eléctrica II, p. 68.

Nota: si PCP en $\geq 20\%$ aplicar factor de corrección a K (tabla)

Corrigiendo K:

Factor de corrección = 1,08 (tabla)

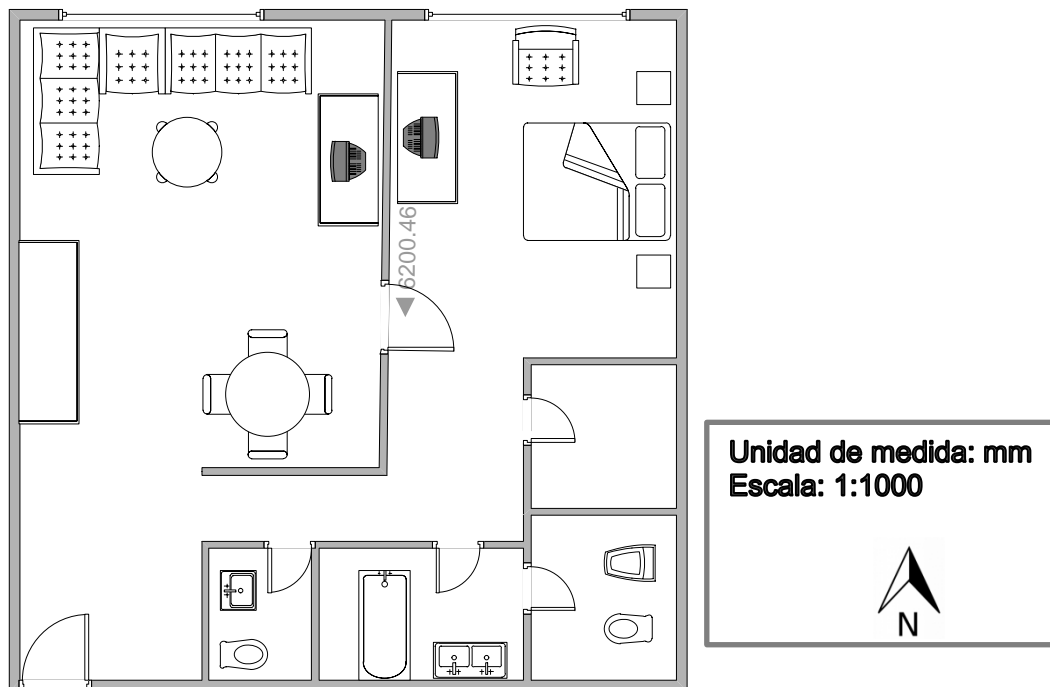
$$K = (0,81)(1,08)$$

$$K = 0,8748$$

$$\phi = \frac{(300)(79,02m^2)}{(0,8748)(0,8)}$$

$$\phi = 33\ 873,46 \text{ lúmenes}$$

Figura 27. **Plano de *suite* diplomática**



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.5. Suite presidencial

Grand Tikal Futura Hotel cuenta con una única habitación de esta clase, está ubicada en el décimo primer nivel del hotel; esta dispone de una sala para ocho personas, un escritorio para trabajar, un amueblado de comedor para seis personas, un pequeño bar, una librería, una cocina pequeña y un baño de visitas.

$$RCA = \frac{5 * (1,50 m)(9,00m + 16,70m)}{150,30m^2} = 1,28$$

$$RCC = \frac{5 * (0,25 m)(9,00m + 16,70m)}{150,30m^2} = 0,21$$

$$RCP = \frac{5 * (0,85 m)(9,00m + 16,70m)}{150,30m^2} = 0,73$$

Encontrando reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso (tablas)

Tabla XXXV. **Reflexiones efectivas de cavidad de cielo y piso suite presidencial**

Pc	Pp	Pf	RCC	RCA	PCC	PCP	K
80%	70%	60%	0,21	1,28	0,78	0,69	0,81

Fuente: KOENIGSBERGER, Rodolfo, Ingeniería Eléctrica II, p. 68.

Nota: si PCP en $\geq 20\%$ aplicar factor de corrección a K (tabla)

Corrigiendo K:

Factor de corrección = 1,07 (tabla)

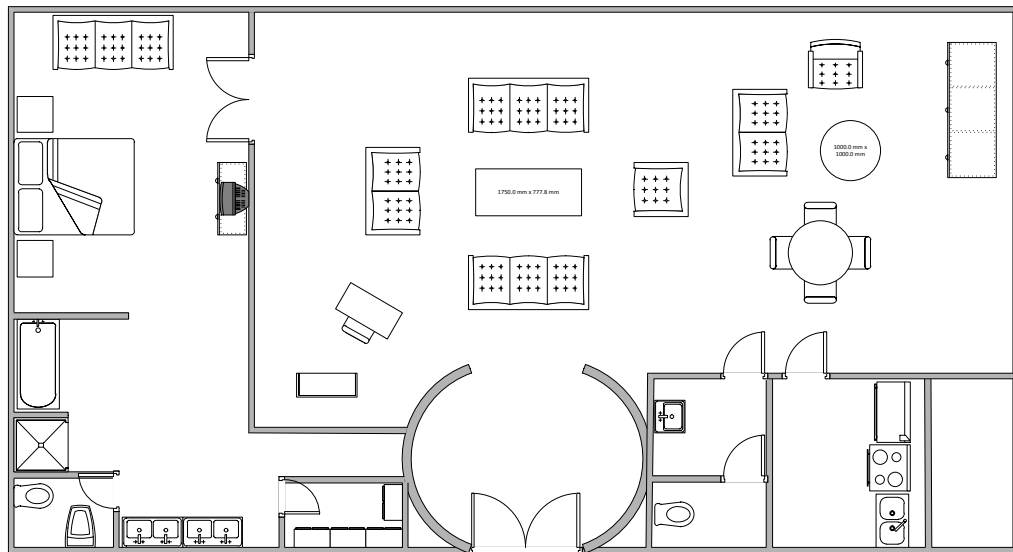
$$K = (0,81)(1,07)$$

$$K = 0,8667$$

$$\phi = \frac{(300)(150,30m^2)}{(0,8667)(0,8)}$$

$$\phi = 65\,031,15 \text{ lúmenes}$$

Figura 28. **Plano de suite presidencial**



Unidad de medida: mm
Escala: 1:1000



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVI. **Resumen de flujo total de iluminación por tipo de habitación**

Tipo de habitación	Flujo total de habitación
Habitación <i>deluxe</i>	13 977,19 lúmenes
<i>Master suite</i>	22 183,64 lúmenes
<i>Suite ejecutiva</i>	22 183,64 lúmenes
<i>Suite diplomática</i>	33 873,46 lúmenes
<i>Suite presidencial</i>	65 031,15 lúmenes

Fuente: elaboración propia.

El cálculo de la distribución y tipo de luminarias no se trabajará en este documento, ya que para ello se deben tomar en cuenta detalles estéticos y decorativos, no técnicos.

3.3. Reducción insumos en el área administrativa

La reducción del consumo de insumos en el área administrativa es una parte importante de la implementación de Producción más Limpia; esta tarea se llevará a cabo con un análisis de las operaciones actuales en las áreas de recepción, reservaciones, ventas banquetes y ventas habitaciones; luego esta parte se complementará con la implementación de la regla de las 3R.

3.3.1. Procedimientos propuestos

Se realizará un pequeño análisis de los procedimientos utilizados actualmente en las áreas de recepción, reservaciones, ventas banquetes y ventas habitaciones y se propondrá un nuevo método, a fin de reducir los recursos utilizados, tanto materiales como tiempo y recursos humanos.

3.3.1.1. Recepción

La recepción de un hotel es el centro de operaciones donde el huésped puede avocarse para cualquier solicitud que tenga, además se controlan todos los servicios que les son proporcionados a los huéspedes, desde el momento en que se registran hasta que se retiran del hotel.

Para comenzar, se conocerán los puestos que conforman el área de recepción y las funciones que realiza esta área. El área de recepción está conformada por:

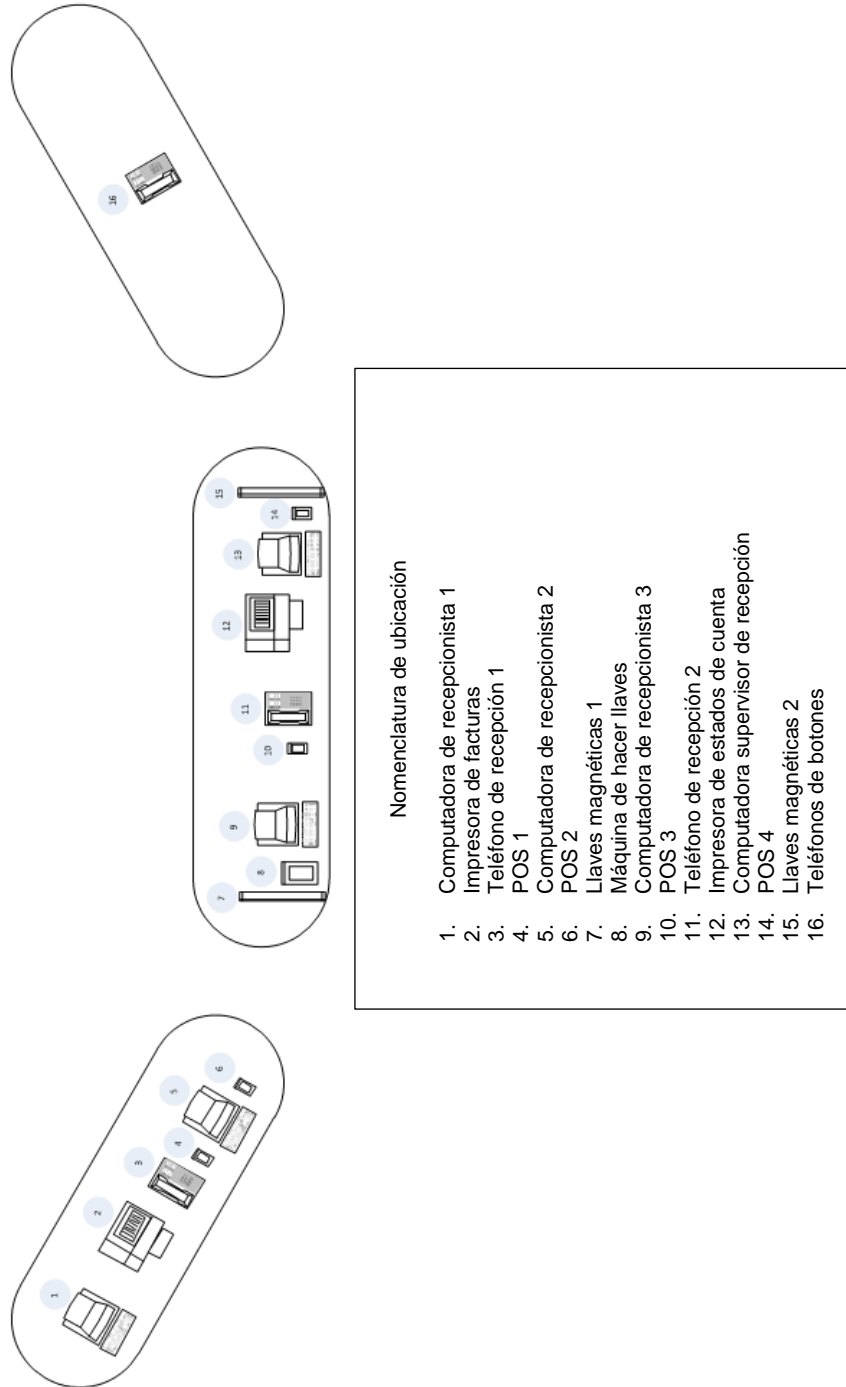
- Gerente de recepción
- Supervisor de recepción
- Recepcionista
- Botones
- Agente de atención al cliente en el centro de negocios.

Las funciones más importantes que realiza el área de recepción son:

- Tratamiento de equipaje
- Registro de ingreso de huéspedes
- Procesamiento de peticiones especiales de huéspedes
- Registro de salida de huéspedes

El área de trabajo de recepción está compuesta por tres mostradores como se muestra en la figura 29; el mostrador de la izquierda y del centro son las dos estaciones para atender a huéspedes, el mostrador de la derecha es para atención al cliente por parte de los botones.

Figura 29. Plano actual de la estación de trabajo de recepción



Fuente: elaboración propia

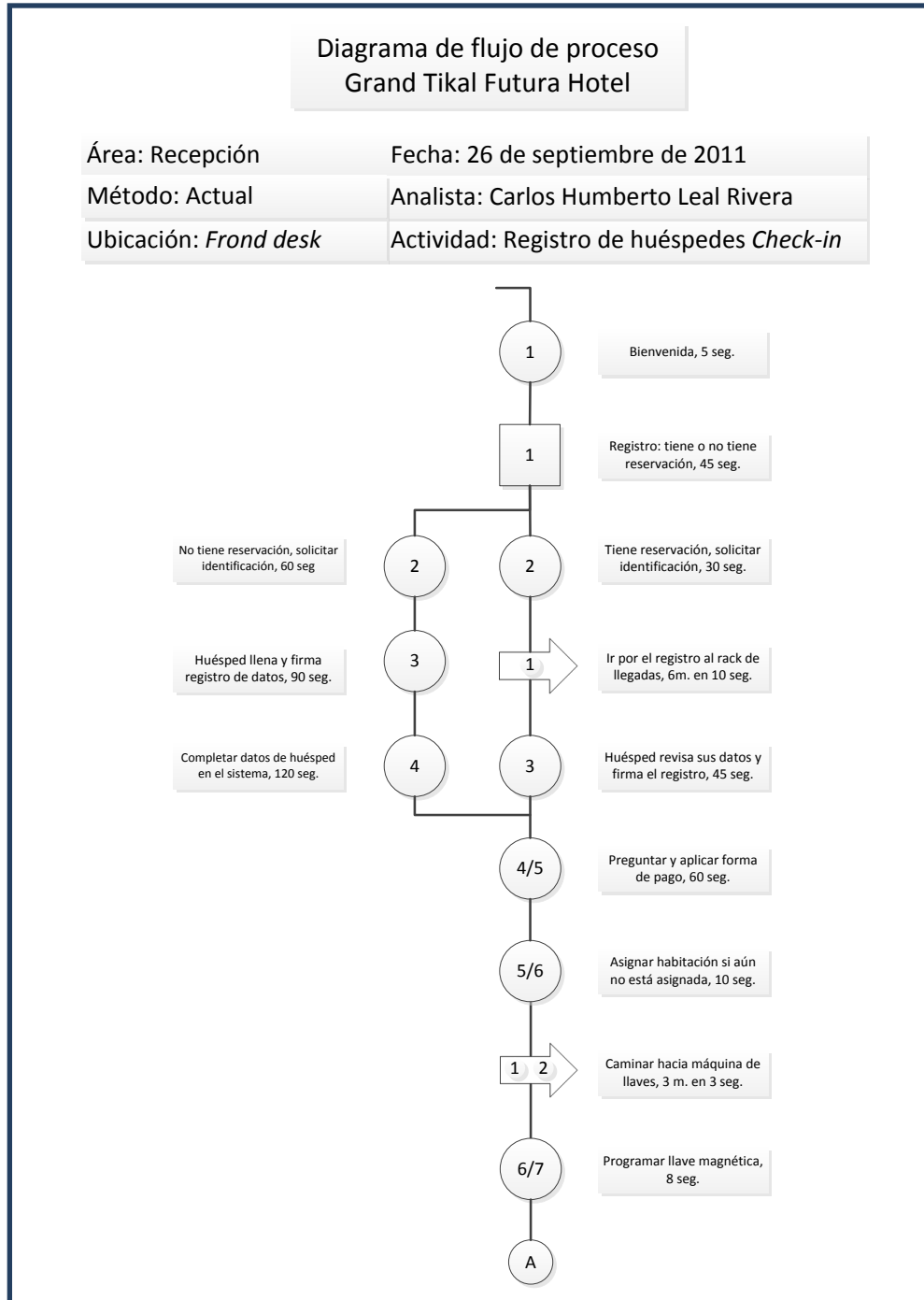
Los procedimientos más importantes de recepción son el registro de ingreso y salida de los huéspedes; para poder analizar la manera en que estos procedimientos se están llevando a cabo se elaborarán dos diagramas de flujo de proceso, uno para el registro de ingreso de los huéspedes (*check in*) y otro para el registro de la salida de los huéspedes (*check out*). Estos diagramas están diseñados de acuerdo con la estación de trabajo actual que se presenta en la figura 29.

El diagrama de flujo de proceso para el *check in*, método actual se presenta en las figuras 30 y 31.

El diagrama de flujo de proceso para el *check out*, método actual, se presenta en las figuras 33 y 34.

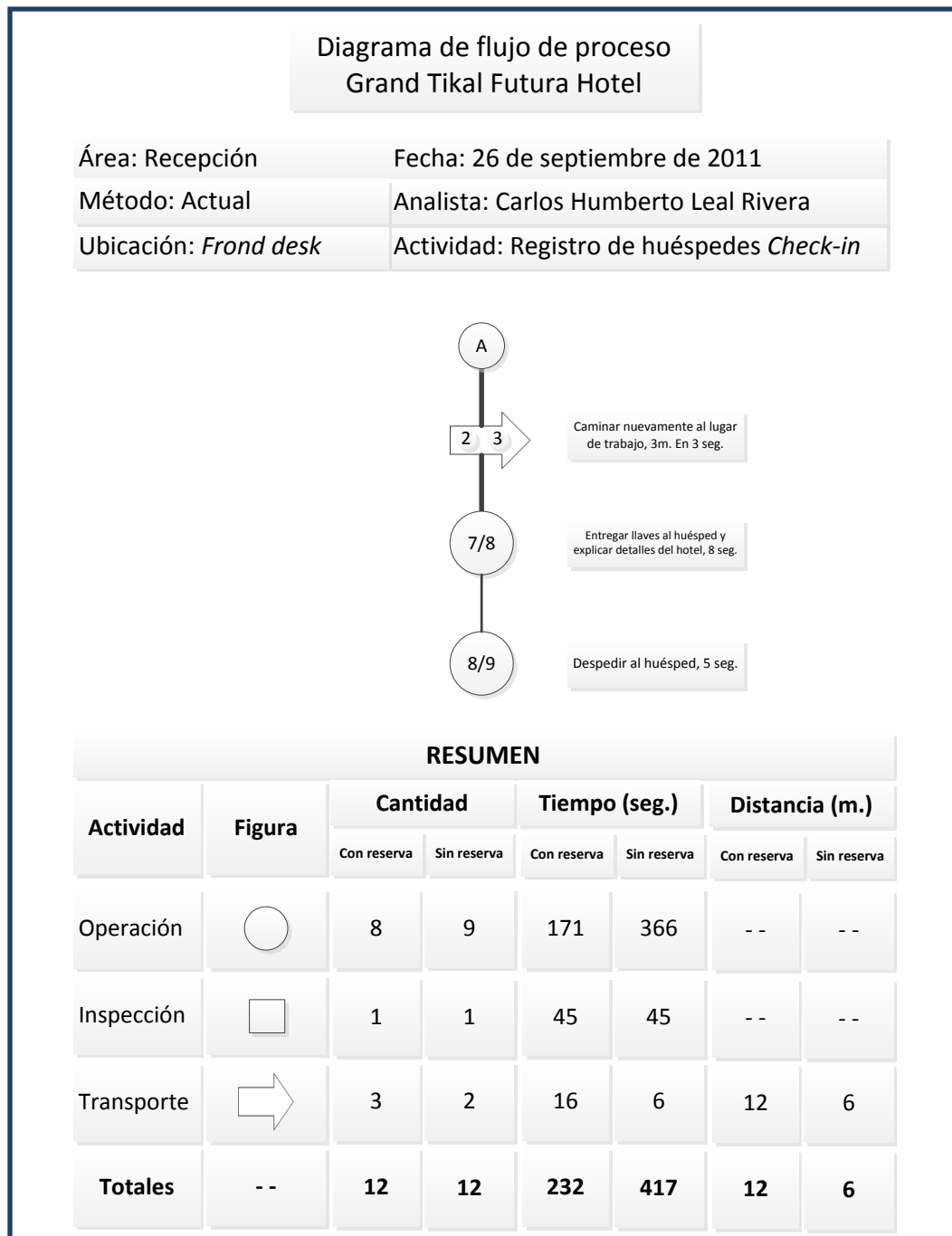
La propuesta de mejora para el área de recepción está compuesta de un nuevo diseño de la estación de trabajo a fin de eliminar las actividades que no son necesarias y nuevos diagramas de flujo de proceso, para determinar las actividades necesarias para el diseño de la estación de trabajo propuesta.

Figura 30. Diagrama de flujo de proceso *check in* (parte 1)



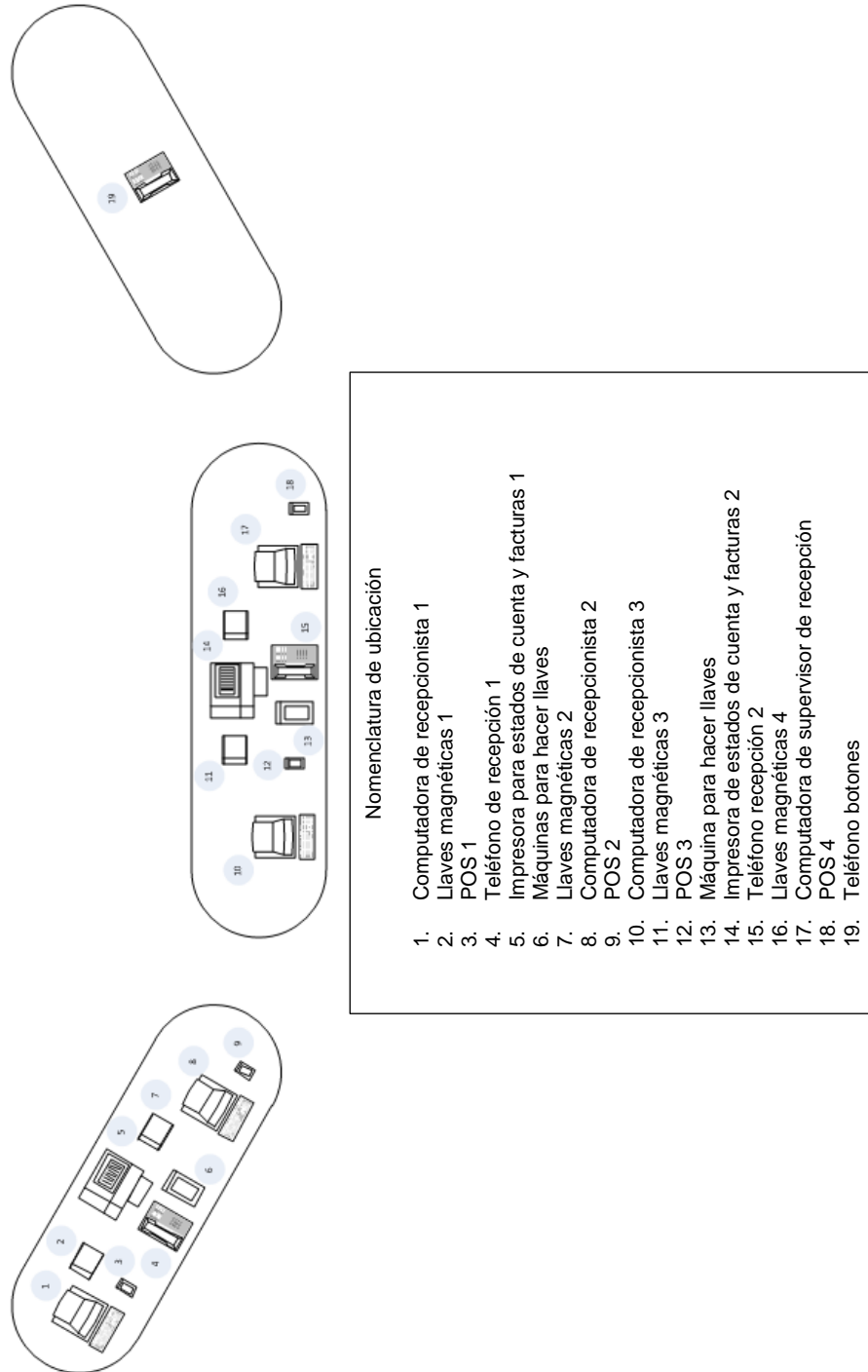
Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Diagrama de flujo de proceso *check in* (parte 2)



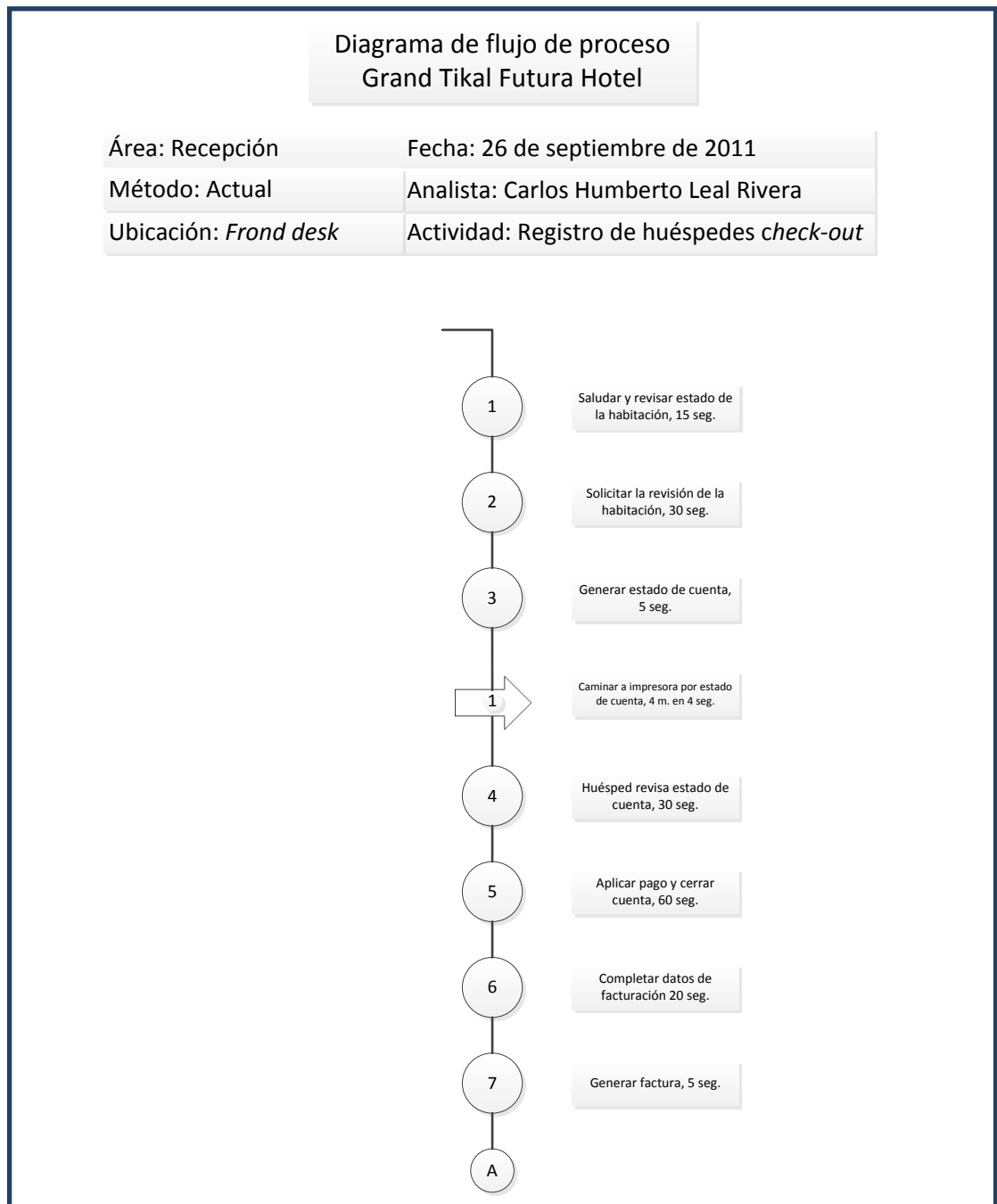
Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Plano propuesto de la estación de trabajo de recepción



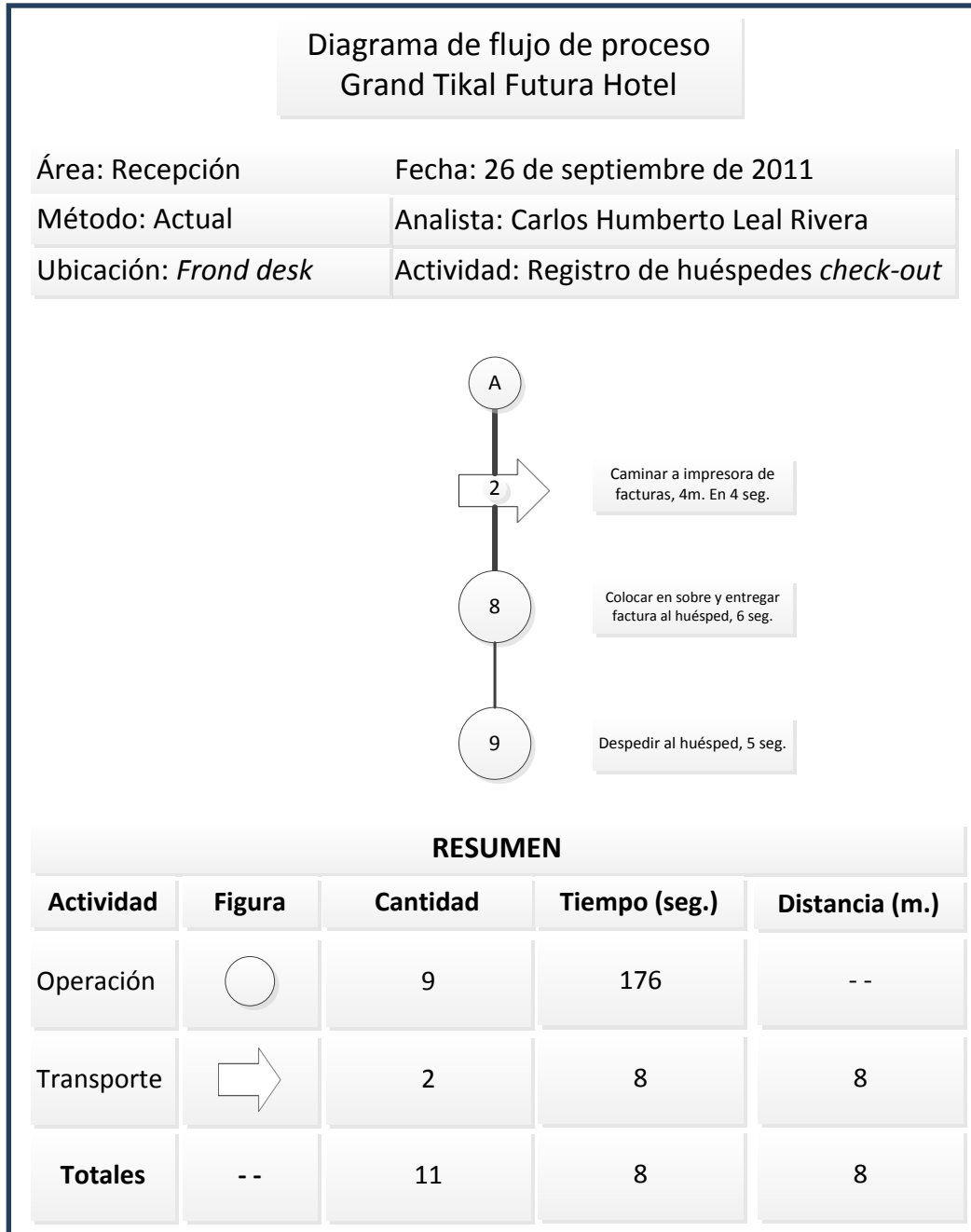
Fuente: elaboración propia.

Figura 33. Diagrama de flujo de proceso *check out* (parte 1)



Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Diagrama de flujo de proceso *check out* (parte 2)



Fuente: elaboración propia.

Con la implementación del nuevo diseño de la estación de trabajo de recepción y los nuevos diagramas de flujo, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla XXXVII. **Resultados del rediseño de la estación de trabajo**

Detalle	Método actual		Método propuesto		Diferencia	
	Con reserva	Sin reserva	Con reserva	Sin reserva	Con reserva	Sin reserva
Actividades	12	12	9	9	3	3
Distancias	12 m	6 m	0 m	0 m	12 m	6 m
Tiempo	232 seg	417 seg	216 seg	401 seg	16 seg	16 seg

Fuente: elaboración propia.

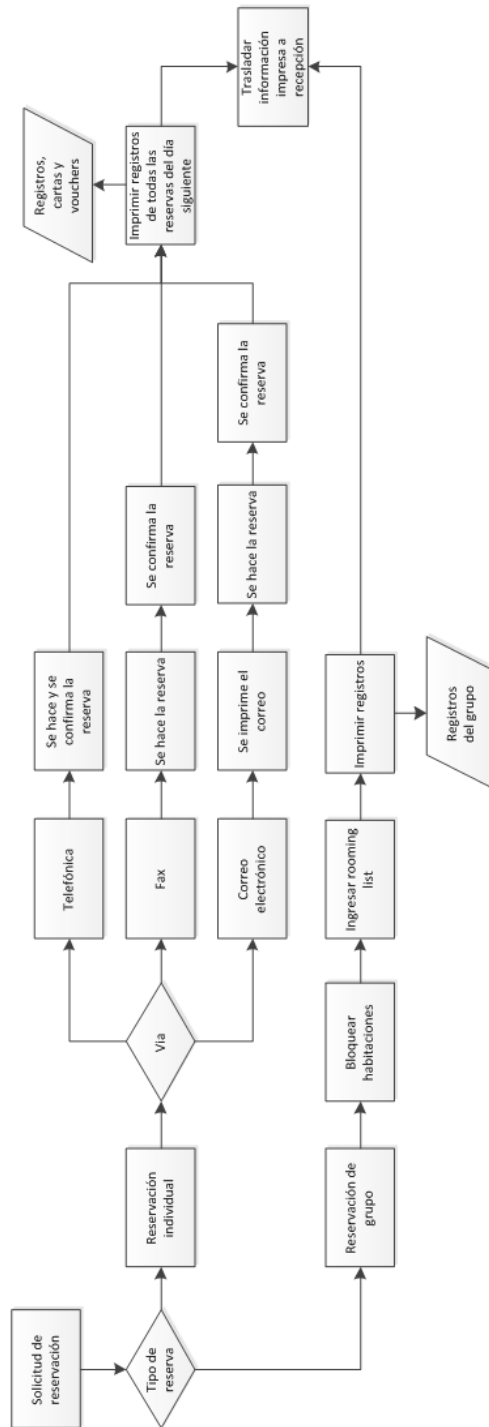
En resumen, hubo una reducción de tres actividades; se eliminaron las actividades de transporte y por ende las distancias; se redujeron los tiempos en dieciséis segundos tanto con reservación como sin ella y por último aunque aún no se vea reflejado, en el área de reservaciones se eliminó la actividad de imprimir el registro de cada huésped, lo cual hará una gran diferencia en los tiempos y procedimientos del área de reservaciones.

3.3.1.2. Reservaciones

Como su nombre lo dice, el departamento de reservaciones es el encargado de procesar todas las solicitudes de reservación del hotel; sus actividades están estrechamente relacionadas con los departamentos de recepción, mercadeo y ventas, contabilidad y ama de llaves.

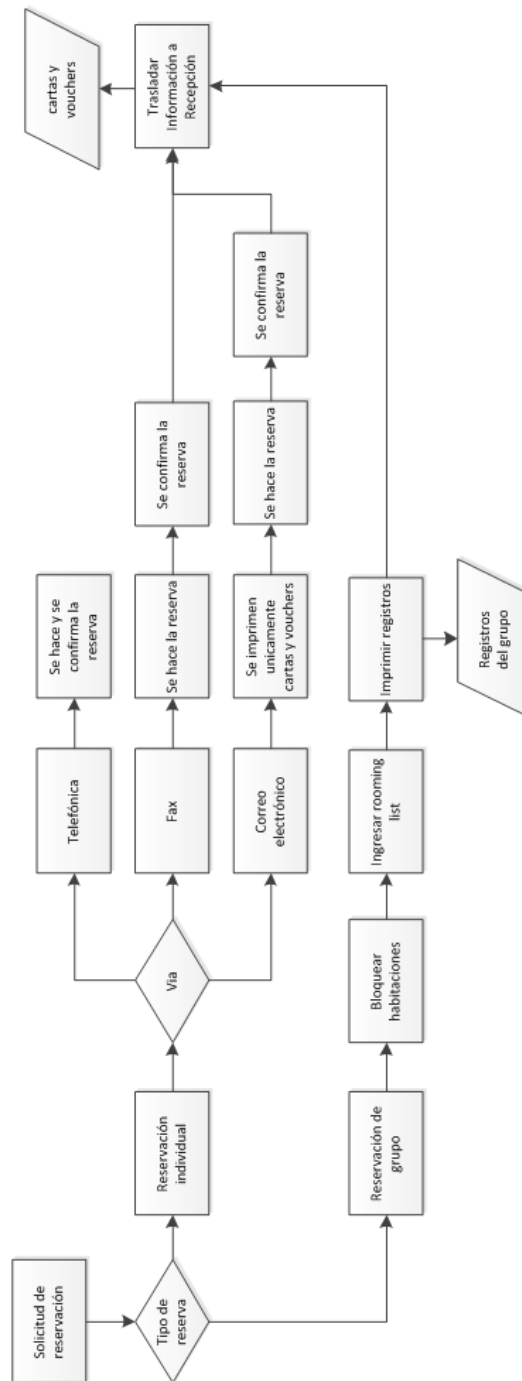
Para comprender los procedimientos del área de reservaciones se representarán gráficamente en la figura 35.

Figura 35. Diagrama de flujo de trabajo actual del área de reservaciones



Fuente: elaboración propia.

Figura 36. Diagrama de flujo de trabajo propuesto para el área de reservaciones



Fuente: elaboración propia.

Luego de analizar los procedimientos del área de reservaciones, las propuestas más importantes para mejorarlos son:

- Eliminar la impresión de correos electrónicos innecesarios que no representan ninguna garantía de reserva y que hasta la fecha sólo ha venido a ser un procedimiento de costumbre más que uno necesario.
- Trasladar la impresión de los registros de las reservaciones individuales directamente al área de recepción y al momento de la llegada del huésped, ya que es un procedimiento que sólo toma unos segundos y que actualmente le quita a uno de los agentes de reservaciones un promedio de dos horas diariamente, por la manipulación los registros de todas las llegadas del día siguiente.
- La impresión de registros de grupos se sugiere que se siga trabajando en el área de reservaciones (considerando un grupo como una reservación de diez habitaciones en adelante) ya que al momento de ingresar los huéspedes, únicamente se les da ingreso en el sistema al grupo completo y se le entregan todas las llaves a una sola persona.

3.3.1.3. Banquetes ventas

El departamento de ventas de banquetes de Grand Tikal Futura Hotel está formado por una gerente de banquetes, un asistente del gerente de banquetes, dos secretarias y cuatro ejecutivas de ventas.

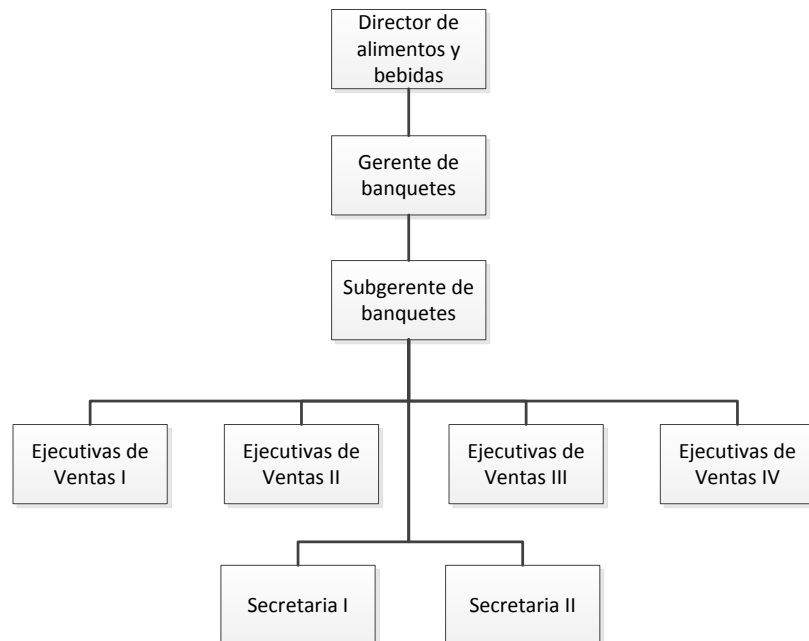
El Departamento de Ventas de Banquetes es el encargado de la perfecta realización de un servicio de banquetes. Esta es una parte de la organización cuyo engranaje debe montarse con el fin de que, en su momento, se pueda

hacer frente a todo tipo de servicios o banquetes, de forma que estos se lleven a cabo sin una sola falta de organización y hagan que el cliente encuentre todo, según era su deseo. La organización administrativa de este servicio requiere una especial atención a un sistema de archivos e impresos, ya que estos facilitarán un control exacto de todo cuanto deba hacerse.

De acuerdo con la estructura organizacional de este hotel, la gerente de banquetes le reporta al director de alimentos y bebidas; esta situación es de mucha importancia analizar ya que con base en la estructura estándar de un hotel, el gerente de banquetes debe reportarle al director de mercadeo y ventas.

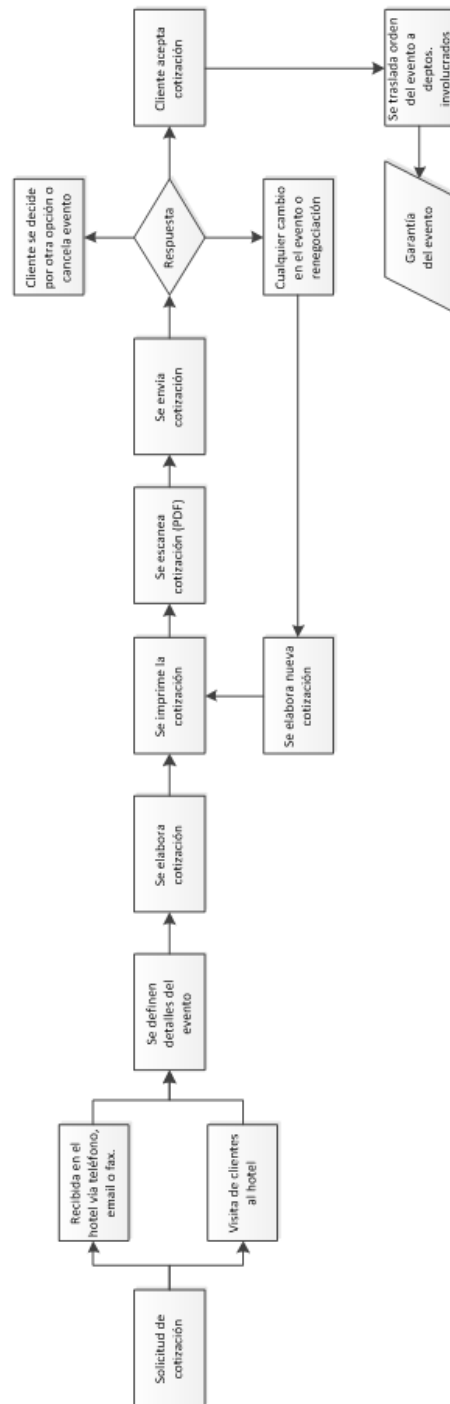
A continuación, en la figura 37, se detallará el organigrama del departamento de ventas banquetes.

Figura 37. **Organigrama del Departamento de Ventas Banquetes**



Fuente: elaboración propia.

Figura 38. Diagrama de flujo de trabajo del departamento de ventas banquetes



Fuente: elaboración propia.

Luego de analizar el diagrama de flujo de trabajo, se puede elaborar un nuevo procedimiento para llevar a cabo las actividades del departamento de ventas de banquetes.

Se puede notar en el método actual que para la generación de un documento de PDF es necesario imprimirlo y luego escanearlo; lo que es un desperdicio de recursos tanto en papel como en tinta para las impresiones y en el tiempo efectivo del trabajador.

Si a ello se suma el consumo de energía eléctrica que genera el uso de la impresora, el escáner e incluso el costo de la impresora, sin lugar a dudas sería mucho más viable trabajar con un software que genere los documentos necesarios directamente a PDF.

Adicionalmente, un tema de importante análisis es la estructura organizacional del departamento de ventas de banquetes, específicamente la dirección del mismo, ya que es una de las áreas más importantes del departamento, porque es uno de los puntos de ingresos monetarios hacia el hotel.

Básicamente, el punto de análisis será identificar el jefe más idóneo para gerente de ventas de banquetes; es importante recordar que según la estructura estándar de un hotel cinco estrellas, el gerente de ventas de banquetes le reporta al director de mercadeo y ventas, pero en el caso particular de Grand Tikal Futura Hotel, el gerente de ventas banquetes le reporta al director de alimentos y bebidas.

Para determinar al jefe más idóneo para gerente de ventas de banquetes, se realizará un análisis de ventajas y desventajas de ambos escenarios.

Tabla XXXVIII. **Gerente de banquetes bajo la dirección del director de alimentos y bebidas**

Ventajas	Desventajas
Relación más directa del departamento de ventas banquetes con el de alimentos y bebidas.	Puede haber divergencia de intereses a la hora de cotizar eventos que involucren habitaciones.
Hay mayor comunicación con toda el área operativa de alimentos y bebidas	Los objetivos del departamento de ventas habitaciones y los del departamento de ventas banquetes pueden tener diferencias que afecten directamente los intereses del hotel en general.
El director de alimentos y bebidas tiene todo el control de departamento de banquetes.	Una importante área captadora de ingresos no está bajo la dirección de un profesional y estrategia de las ventas.
	Puede crear deficiencias en los estándares de servicio al cliente, que se deben manejar en un área que se dedica al servicio y que debe mantener una constante capacitación y motivación.

Fuente: elaboración propia.

Analizando las ventajas y desventajas de los dos escenarios, la conclusión y recomendación de esta etapa es que el Departamento de Ventas de Banquetes sea dirigido por un director de mercadeo y ventas.

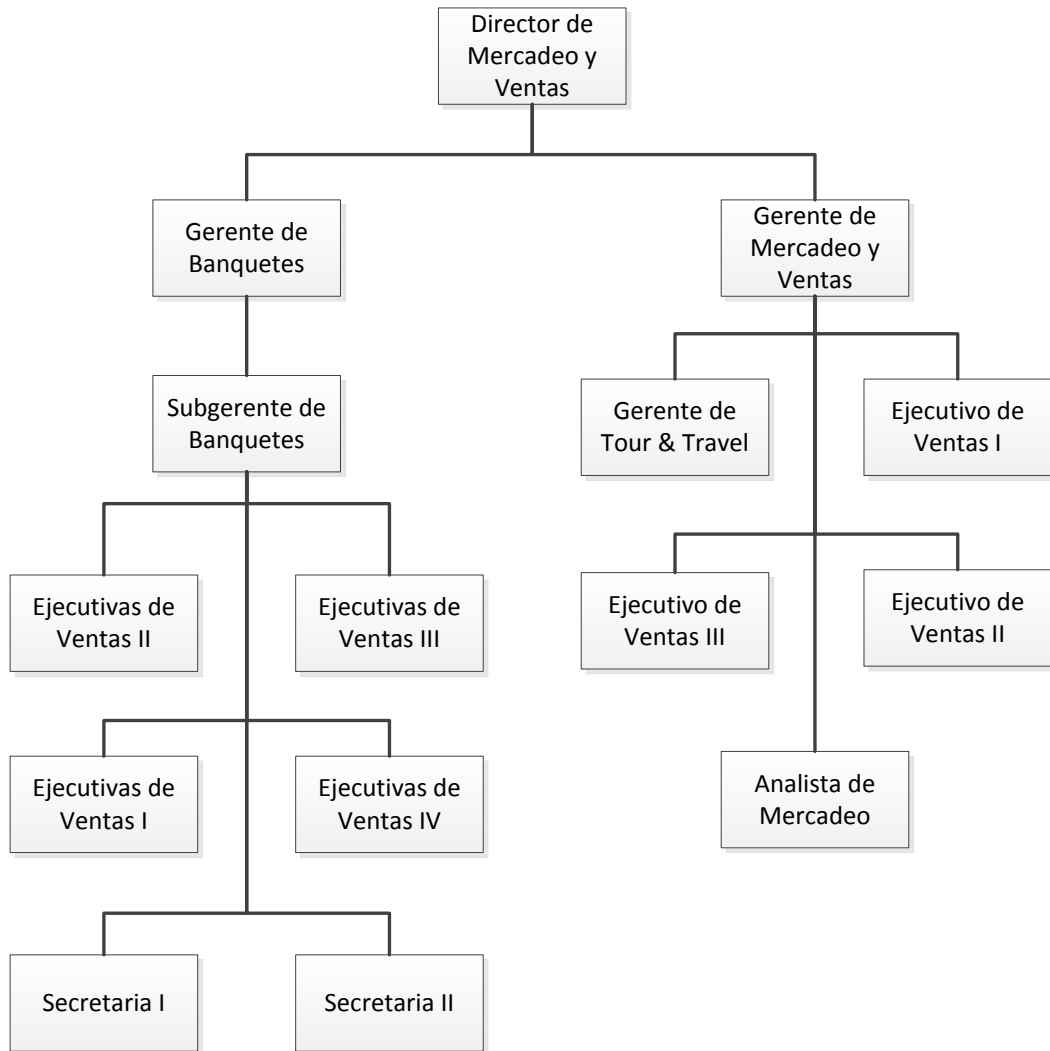
Tabla XXXIX. **Gerente de banquetes bajo la dirección del director de ventas**

Ventajas	Desventajas
Se pueden alinear los objetivos de los dos departamentos más importantes en la captación de ingresos para el hotel.	No tienen una relación directa con la dirección de alimentos y bebidas.
Teniendo ambos departamentos un mismo director, se pueden hacer mejores negociaciones que generen mayores ingresos para el hotel.	
La dirección de ventas puede tener conocimiento del estado de las áreas captadoras de ingresos para el hotel en todo momento.	
Una mayor comunicación entre ambos departamentos captadores de ingresos.	
Se puede trazar un rumbo mejor definido para las actividades necesarias para alcanzar las metas de ventas.	

Fuente: elaboración propia.

El organigrama propuesto para el Departamento de Banquetes quedaría bajo la dirección del director de mercadeo y ventas, y formaría parte de todo el equipo de ventas que dirige el director de mercadeo y ventas del hotel. El organigrama se muestra en la figura 39.

Figura 39. **Organigrama propuesto para el Departamento de Ventas Banquetes y Ventas Habitaciones**



Fuente: elaboración propia.

3.3.1.4. Ventas habitaciones

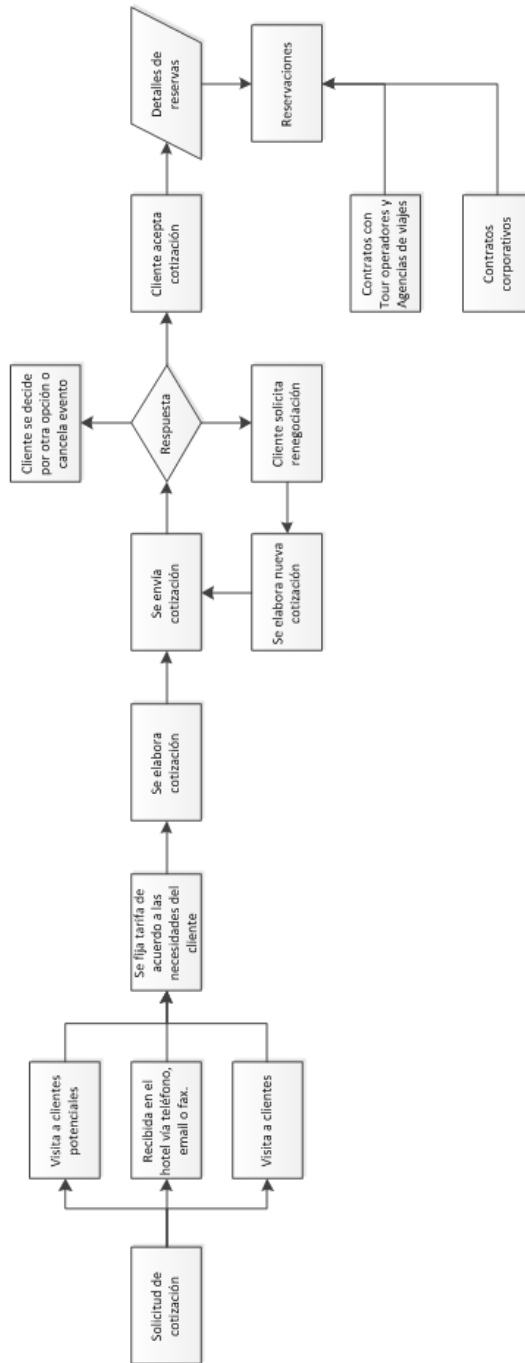
Actualmente el departamento de mercadeo y ventas está encabezado por el Gerente de Ventas quien es el responsable de administrar y dirigir la labor de

ventas en diversas subáreas en las que normalmente se divide la función de ventas, luego se encuentra el gerente de *tour and travel*, ejecutivos de ventas y un analista de mercadeo.

Este es el departamento encargado de las relaciones públicas del hotel y de la atención de las cuentas corporativas, tour operadores y mayoristas de turismo, líneas aéreas, etc., y de promocionar el hotel mediante campañas de publicidad, asistencia a ferias internacionales, etc.

Actualmente el procedimiento de trabajo del Departamento de Ventas del Grand Tikal Futura Hotel, es el que se presenta en el diagrama siguiente.

Figura 40. Diagrama de flujo de trabajo del departamento de ventas habitaciones



Fuente: elaboración propia.

En el Departamento de Ventas del Grand Tikal Futura Hotel, se ha descuidado durante algún tiempo el análisis de la información; las decisiones que se toman para la fijación de tarifas y estrategias de ventas no son respaldadas por estadísticas; tampoco se lleva un control de quejas, sugerencias o incluso de comentarios de clientes satisfechos que han querido expresar su experiencia en el hotel.

Si no hay un control y seguimiento de quejas, consecuentemente, no hay una retroalimentación ni una medida que evite que en un futuro se vuelva a dar una queja de la misma naturaleza.

No se realizan pronósticos ni proyecciones de ventas; la única manera en que se analiza la información es comparando los ingresos del año anterior con los del año actual; para evaluar los ingresos y pronósticos, se analizan únicamente considerando los próximos treinta días.

Actualmente, el gerente de mercadeo y ventas, la gerente de *tour and travel* y los tres ejecutivos de ventas, cuentan con teléfono celular debido a que por la naturaleza del puesto, hay veces que tienen que salir a visitar clientes y necesitan comunicarse tanto con clientes como con personal del hotel.

Las propuestas para mejorar las actividades y los procedimientos del departamento de ventas son las siguientes:

- Cambiar los celulares de los ejecutivos por teléfonos inteligentes para que puedan recibir sus correos electrónicos y poder dar una respuesta mucho más rápida a sus clientes y compañeros de trabajo, así como estar al tanto en todo momento de la información que les esté llegando por esta vía.

- Elaborar reportes y análisis de información que permitan tomar decisiones más acertadas y poder hacer mejores negociaciones que redunden en mejores resultados para el departamento.

El contenido de este informe es:

- Porcentaje de ocupación
- Tarifa promedio
- Ventas del mes
- Cuartos noche vendidos en el mes
- Comparación del porcentaje de ocupación del mes con la del año anterior
- Comparación de la tarifa promedio del mes con la del año anterior
- Comparación de ingresos del mes con los ingresos del año anterior
- Ocupación de cuartos del mes por segmento
- Ingresos del mes por segmento
- KPI's de ocupación, tarifa promedio e ingresos
- Top 10 de operadores y mayoristas del mes
- Top 10 de empresas
- Producción de cada ejecutivo
- Producción de la web
- Producción y comportamiento de huéspedes según la nacionalidad

En los anexos se presenta un ejemplo con información real del mes de enero del año 2012, del informe con la información detallada anteriormente.

3.3.2. Implementación de la regla de las 3R

Para complementar la propuesta de nuevos métodos de trabajo en las áreas de recepción, reservaciones, banquetes ventas y ventas habitaciones, se

implementará la regla de las 3R; esta regla es el principio de reducir los residuos, reutilizar y reciclar recursos y productos.

3.3.2.1. Reducir

Esto significa detener el problema de basura antes de que comience, eliminando el origen de la contaminación antes de afrontar los efectos. La reducción del volumen de los desechos en la fuente misma de la producción es la verdadera clave para solucionar el problema de la basura a largo plazo. Si produce y consume con limpieza, se está combatiendo el problema de raíz (Velásquez, 2,000).

Cuando se habla de reducir consumos cotidianos de recursos, también se incluye el evitar que se genere basura, comprando más sabiamente y utilizando los productos de la manera correcta.

Para esto se sugiere comprar siempre productos con menor cantidad de envase; evitando comprar cosas que contengan sustancias peligrosas y, si son muy necesarias, asegurarse de tener lo justo y no más que eso; procurando no desperdiciar; no comprando productos descartables que son el enemigo número uno del ambiente; teniendo cuidado al utilizar productos contaminantes para no derramar o desperdiciar.

Para complementar el tema de reducir el consumo de recursos, se propuso el cambio en algunos procedimientos del departamento de reservaciones y del departamento de banquetes, que vendrían a ayudar a la reducción del consumo de papel de una manera considerable.

3.3.2.2. Reutilizar

Lo que para algunos es basura para otros es reutilizable. Muchos materiales que son desechados para un determinado uso, pueden ser reutilizados para otro propósito, extendiéndose de esta forma, la vida útil del material y extrayéndolo del ciclo de desechos (Velásquez, 2,000).

Se propone reutilizar los productos lo más que se pueda. Con esto se trata de usarlos a un grado máximo y con un mínimo impacto sobre el ambiente.

La primera propuesta es incentivar una campaña de reutilización del papel, actualmente los únicos departamentos que reutilizan el papel son el de ventas banquetes, de ventas habitaciones y el de contabilidad.

Para ello se propone la creación de una campaña de capacitación sobre el tema de las 3R, abarcando los temas de reducción, reutilización y reciclaje, según sea el tipo y la cantidad de recursos que maneje cada departamento.

Para la campaña de reutilización, el tema más importante que se tocará es la reutilización del papel, ya que gran cantidad del papel que se utiliza es reutilizable porque casi toda la información que se imprime, se trabaja internamente.

Muchas de las hojas de papel que se utilizan sólo se imprimen un 20% del área de la hoja, desperdiciando el 80% restante del área útil de la hoja.

La bodega general del hotel, la cual pertenece al Departamento de Compras, utiliza en cantidades considerables de fragmentos o partes del papel,

por lo que es un área donde se puede aprovechar esa gran cantidad de papel que tiene un 80% del área útil, sin usarse.

La clave para que esta campaña sea un éxito es la capacitación acerca del tema a todo el personal y recompensar por su buena labor a los trabajadores o departamentos, según sea el caso, con premios al departamento o empleado que demuestre la actitud y el mejor trabajo durante y después de la campaña.

Dicha remuneración pueden ser estadías en hotel u hoteles hermanos de Grand Tikal Futura, certificados de regalo, etc. Tomando en cuenta que el valor de la remuneración exceda al valor del beneficio económico percibido por la realización de la campaña.

3.3.2.3. Reciclar

El reciclaje hoy en día es y debe entenderse como una estrategia de gestión de residuos sólidos. Un método igual de útil que el vertido o la incineración y ambientalmente más deseable. En la actualidad es claramente el método de gestión de residuos sólidos, ambientalmente preferido (Velásquez, 2000).

Lo más importante para que un programa de reciclaje tenga éxito es la formación (capacitación) y la sensibilización del todo el personal que labora en el hotel.

Para llevar a cabo esto, es necesario entrenar a cada uno de los jefes departamentales y posteriormente, hacer un curso específico a cargo de una fundación u organización experta en el tema con todos los empleados del hotel.

El objetivo primordial de esto es sensibilizar a todo el personal de lo importante que es hoy en día este tema y los grandes beneficios para el planeta que todo esto conlleva.

Para asegurar la continuidad de un programa de reciclaje es necesaria la elaboración de un manual específico para la correcta manipulación de residuos, donde se detallen todas las propiedades medioambientales de los materiales, para conseguir crear una conciencia social y una sensibilización medioambiental.

Un buen ejemplo que se puede considerar para iniciar una etapa de sensibilización es el aluminio porque cumple con todos los parámetros medioambientales: es un material fácil para su recogida; es ligero, no se rompe, no arde y no se oxida; las latas vacías se pueden aplastar fácilmente ocupando muy poco volumen, por lo que son muy fáciles de transportar; es un material 100% reciclable y al producirlo existe un 95% de ahorro de energía, si se compara con la producción a partir del mineral primario, la bauxita.

Luego de la etapa de sensibilización, básicamente lo que se necesita es colocar la infraestructura necesaria (basureros clasificados e identificados) en todas las áreas del hotel, tanto públicas como internas.

Un aspecto novedoso pero a la vez muy importante es la identificación de un ecopunto, el cual será el lugar donde se recogen todos los materiales perfectamente clasificados. El hecho de disponer de este espacio es una especie de reconocimiento por integrar un sistema de recogida selectiva, en el cual la fracción rechazo se minimiza al máximo. Se trata de un punto de referencia, transparencia y fiabilidad en la gestión de los residuos.

En el ecopunto se encontrarán contenedores específicos para cada uno de los residuos generados, además se pueden colocar bolsas transparentes que permiten ver si se está seleccionando bien o no.

Como parte final de la propuesta de implementación de las 3R, está el análisis de las ventajas y desventajas de la implementación de esta propuesta.

Esta propuesta, en general presenta solo ventajas, la operación del hotel se vuelve más limpia y responsable con el medio ambiente, el hotel es visto de una manera más agradable tanto por los trabajadores como por toda la sociedad, los costos de operación disminuyen y esto puede ser el punto de partida para comenzar a trabajar en una certificación de hotel verde.

Entre las desventajas puede mencionarse lo estricto y disciplinado que se debe ser; además el hecho de concientizar no solo a la dirección del hotel sino al resto del equipo, es duro pero necesario para asegurar el éxito y la continuidad del programa.

La única desventaja real es el tiempo, es decir, un empleado emplea ocho horas y a su trabajo le está añadiendo un esfuerzo adicional; por ello es muy importante facilitarle el trabajo al máximo, darle las herramientas necesarias para poder llevarlo a cabo, colocarle diferentes recipientes para cada material, bolsas transparentes que ayuden a visualizar el contenido y todas estas herramientas las deben tener muy a la mano, si no, no lo harán.

Lo más importante de estos programas es valorar lo que se está haciendo y comprender que hoy en día actividades como esta son necesarias para que la sociedad pueda trabajar y conseguir un crecimiento sostenible.

3.4. Reducción de consumo de combustibles

Para la reducción de combustibles, la propuesta se enfocará en dos aspectos: una etapa será una simple campaña de sensibilización en las áreas de ama de llaves (lavandería), mantenimiento (calderas) y cocinas (estufas), ya que son las personas que utilizan combustible para su operación, específicamente gas licuado de petróleo; por otra parte, la investigación de dispositivos y nuevas alternativas para reducir aún más el consumo de este combustible.

3.4.1. Departamento de Ama de Llaves

El departamento de ama de llaves se encuentra en el área de lavandería-lencería, esta área realiza tres actividades principales que son:

- Control e inventario de toda la ropa del hotel: el estándar que se utiliza es disponer de cuatro juegos de sábanas por persona que se pueda alojar en el hotel: uno en la habitación, otro en la bodega del nivel, el tercero en la lavandería y el cuarto guardado en el almacén. Bajo este principio se propone un *stock* mínimo de dos prendas preparadas para el uso del cliente, correspondiente al pedido de dos días de cambio de ropa (por rotación y salida de clientes), en épocas de máxima ocupación del establecimiento.
- Lavado, planchado de ropa: las actividades de lavado y planchado de toda la ropa, lencería y mantelería que se utiliza en este hotel se llevan a cabo en Amatitlán, en una empresa donde el vapor que se necesita para operar las lavadoras y secadoras es obtenido de yacimientos naturales de vapor que provienen del volcán de Pacaya, por lo que no es necesario el

consumo de gas para generar vapor por medio de una caldera ya que este se obtiene de manera natural.

- Servicio de lavandería para clientes: esta es la única parte del área de lavandería que se mantiene en las instalaciones, la cual opera con tres lavadoras y tres secadoras domésticas, las mismas no utilizan vapor ni gas licuado de petróleo para poder operar.

Con esta información se puede concluir que Grand Tikal Futura Hotel no utiliza ningún combustible fósil para la operación del área de lavandería, ya que el vapor que se utiliza proviene de una fuente natural, lo cual es una práctica ambiental digna de admirar y que muy pocos hoteles practican en el país.

3.4.2. Departamento de Alimentos y Bebidas

El consumo del gas licuado de petróleo en el departamento de alimentos y bebidas corresponde directamente a la operación de las cocinas. La ubicación de estas es la siguiente:

- Cocina banquetes
- Cocina La Molienda
- Cocina Asia Grill & Wok
- Cocina La Moliendita
- Cocina de producción

El consumo actual de gas licuado de petróleo de todas las cocinas es de 8 000 galones mensuales a un precio de Q.15,00 por galón, lo que da un gasto mensual de Q.120 000,00.

Para la reducción del consumo de este combustible existen dispositivos que ayudan a mejorar la eficiencia de la combustión, uno de estos se llama “dura-gas” fabricado en México; ayuda a eliminar las deficiencias técnicas que existen en toda instalación de gas, incluyendo estufas, calentadores, secadoras y cualquier equipo que se alimente con gas licuado de petróleo e incluso gas natural.

Ayuda a disminuir la pérdida de presión en las tuberías y la mala combustión. Con el efecto de este dispositivo se recupera la pérdida de presión en la tubería, suministrando la presión y flujo correctos al quemador y por consiguiente mejora la combustión, aprovechando al máximo el poder calorífico del gas.

Con esto se reducen los tiempos de calentamiento de agua y cocción en el caso de preparación de alimentos, resultando un ahorro de hasta el 35% y en el uso industrial y semi-industrial, hasta en un 25%.

Para implementar este dispositivo es necesario completar la siguiente información técnica:

- Capacidad del tanque de gas: 4 000 galones
- Tipo de regulador: alta presión
- Diámetro de la tubería (interno): 7 mm
- Tipo de tubería: cobre
- Cantidad de aparatos de consumo : 18

Figura 41. **Dispositivo Dura-gas para la reducción de gas licuado**



Fuente: <http://www.duragasahorradores.com/>. Consulta: enero de 2012.

Cada dispositivo dura-gas puede utilizarse para tres aparatos de consumo. Para todo el hotel se necesitarían 8 de estos dispositivos.

El precio de cada dispositivo es de Q 1 350,00 más Q 380,00 de costo de instalación, de acuerdo con las especificaciones del distribuidor.

3.4.3. Departamento de mantenimiento

El gas licuado de petróleo en el departamento de mantenimiento de un hotel normalmente es utilizado en las calderas para calentar el agua, que se utiliza tanto en las cocinas como en los baños de todas las habitaciones. Según sea el tipo de caldera, también se puede utilizar *bunker* para operar la caldera.

Sin embargo, este hotel en particular no utiliza gas licuado de petróleo ni *bunker* para operar las calderas. El agua caliente que se utiliza es transportada diariamente desde Amatitlán a una temperatura de 89°C, la cual es extraída de las faldas del volcán Pacaya, razón por la que no se utiliza ningún combustible para calentar el agua.

Dentro de las instalaciones del hotel solamente se utilizan unas turbinas que trabajan con energía eléctrica para mantener el agua caliente, lo cual en función de costos, representa una mínima fracción de lo que representaría calentar el agua. Además, les brinda a los huéspedes una experiencia diferente al utilizar aguas termales en una actividad diaria como tomar una ducha.

3.5. Análisis de puestos

Los puestos constituyen el elemento básico de productividad de toda organización. Si se ha diseñado adecuadamente, la organización progresa hacia sus objetivos, de otra manera la productividad se verá afectada (Juárez, García, 1996).

Para ello a continuación se definen los pasos esenciales para poder realizar un correcto análisis de puestos, el cual debe ser aplicado en el Departamento de Recursos Humanos:

- El proceso de selección debe ser correcto y funcional.
- Para definir el puesto, se debe saber qué es lo que se está buscando y qué habilidades y conocimientos deberá tener esa persona en su puesto y en la organización.
- Debe disponerse de la información necesaria para llevar a cabo un análisis del puesto.

3.5.1. Estructura organizacional propuesta

Luego de analizar la estructura organizacional actual en el capítulo 2, a continuación se presenta una nueva estructura organizacional de acuerdo con las funciones de cada puesto y de los departamentos que deben trabajar en conjunto y que deben definir sus objetivos en común para una mejor operación.

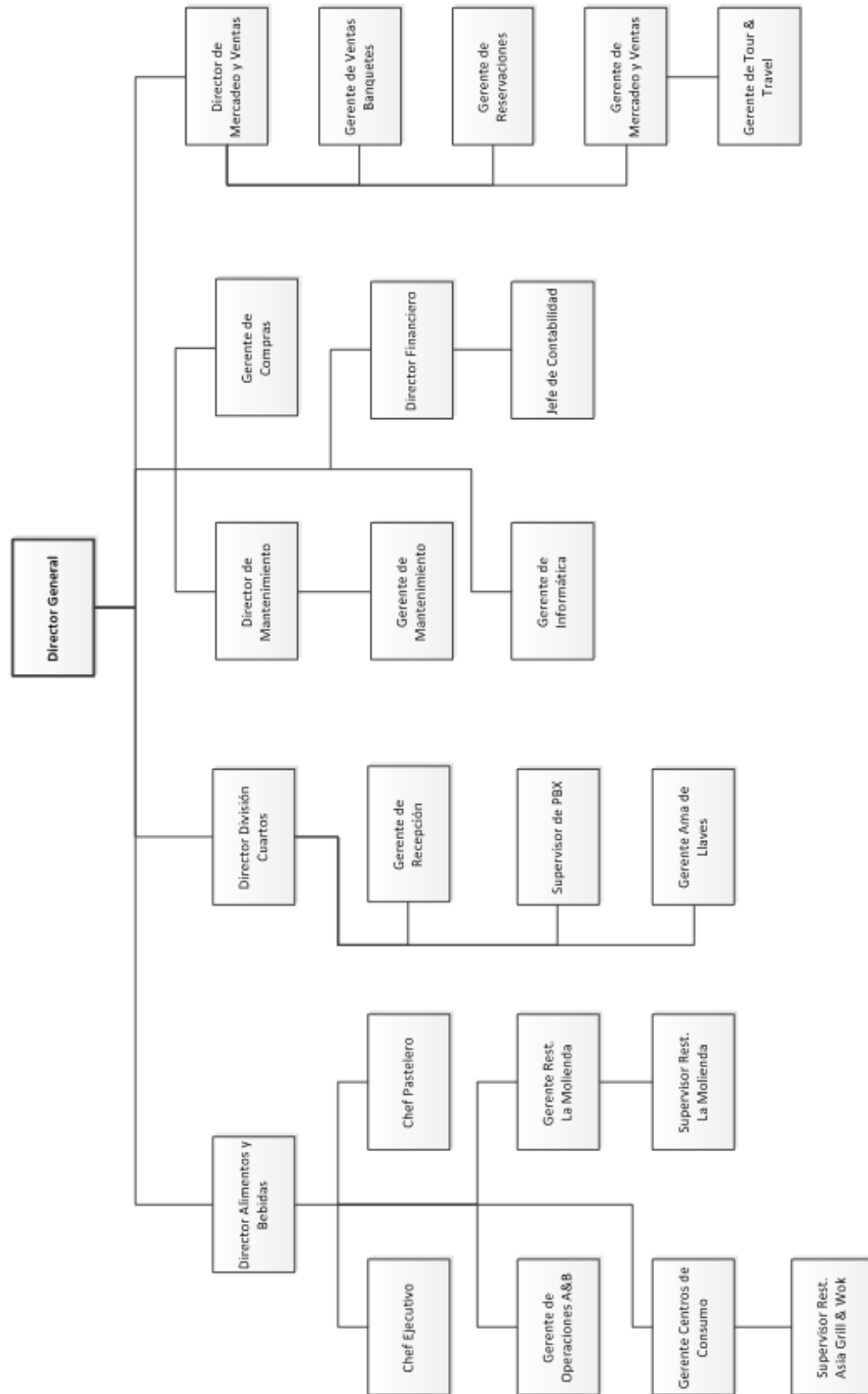
3.5.1.1. Organigrama propuesto

En la figura 42 se presenta el organigrama propuesto a nivel de comité de operaciones; de acuerdo con las áreas en las que se detectó divergencia en sus objetivos y sus fines, lo cual repercute en una mala administración y operación.

Los cambios propuestos son:

- La creación de una Dirección de Mercadeo y Ventas que dirija las dos áreas captadoras de ingresos (ventas habitaciones y ventas banquetes) para que no haya diferencias en sus objetivos, así como trasladar el departamento de reservaciones a la Dirección de Ventas ya que las negociaciones se realizan en esta dirección y toda esta información es manejada directamente por el departamento de reservaciones.
- La creación de una Dirección de División Cuartos que dirija el departamento de recepción, y de ama de llaves ya que es de vital importancia la relación directa de estos departamentos y que además ameritan una coordinación inmediata, ya que son los responsables de brindarles la mejor experiencia a los huéspedes, tanto recepción con la atención y el servicio al cliente, como ama de llaves con la perfección y calidad en la preparación de cada habitación.

Figura 42. Organigrama propuesto a nivel de Comité de Operaciones



Fuente: elaboración propia.

3.6. Análisis beneficio-costo

Para demostrar de manera financiera los beneficios de la implementación de los principios de Producción más Limpia, se realizará un análisis beneficio-costo en ambos escenarios, proyectando los gastos en iguales períodos, para visualizar los beneficios de estas prácticas.

3.6.1. Situación actual versus situación propuesta

Para analizar la situación actual y la situación propuesta, se trabajarán dos áreas específicas: el consumo de agua y de gas licuado de petróleo. El consumo de energía eléctrica no se considerará de una manera económica, ya que en esta área las prácticas que se considerarán serán de sensibilización, pues de acuerdo con lo analizado, en este hotel, actualmente, muchas de sus operaciones se llevan a cabo bajo medidas amigables con el medio ambiente.

Además, según los números analizados en el presupuesto de operaciones, la factura mensual de este rubro es sumamente baja en comparación con la de energía eléctrica en otros hoteles e industrias.

Tabla XL. **Áreas donde se implementarán dispositivos para la reducción de consumos**

Consumo	Situación actual	Situación propuesta	Diferencia porcentual
Consumo de agua en mingitorios	3 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$	0 $\frac{\text{litros}}{\text{descarga}}$	100%
Consumo de agua en lavatrastos	13,86 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$	6 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$	56%
Consumo de agua en lavabos	9,04 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$	5 $\frac{\text{litros}}{\text{minuto}}$	45%
Consumo de gas licuado	8 000 $\frac{\text{galones}}{\text{mes}}$	6 000 $\frac{\text{galones}}{\text{mes}}$	25%

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó en el capítulo 1, hasta el 2001 este hotel fue administrado por la firma internacional Hyatt Regency; de acuerdo con estudios que ellos realizaron tanto en este hotel como en otros de su cadena, consideraban una distribución promedio de consumo de agua como la que se presenta a continuación:

- Consumo en inodoros = 15%
- Consumo en mingitorios = 15%
- Consumo en lavatrastos = 20%
- Consumo en lavabos = 15%
- Consumo en regaderas = 20%
- Otras actividades de limpieza = 15%

Es importante considerar que estos porcentajes pueden tener grandes variantes ya que existen muchos factores que los pueden hacer variar y en grandes cantidades, por ejemplo: la ocupación del hotel, la cantidad de eventos que tenga el hotel, fugas que se puedan presentar en las tuberías, conducta de los huéspedes y del personal del hotel, abundancia o escasez de agua en el lugar, etc. Sin embargo son válidos para efectos de estudio.

Para demostrar la viabilidad de la propuesta se considerará un consumo mensual de 50 000 metros cúbicos de agua.

Con base en la información anterior se puede elaborar la siguiente tabla:

Tabla XLI. **Consumos de agua actuales y proyectados**

Consumo	Situación actual		Situación propuesta		Diferencia porcentual
	En m^3	En Q	En m^3	En Q	
Mingitorios	7 000 m^3	Q30 000,00	0 m^3	Q 0,00	100%
Lavatrastos	10 000 m^3	Q40 000,00	4 400 m^3	Q.17 600,00	56%
Lavabos	7 000 m^3	Q30 000,00	3 850 m^3	Q.16 500,00	45%
Totales	24 000m^3	Q100 000,00	8 250m^3	Q34 100,00	65,90%

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente sección se analizará la inversión necesaria para la implementación de los dispositivos que hacen posible la reducción del consumo de agua.

Para analizar el consumo de gas licuado se puede observar la siguiente tabla:

Tabla XLII. **Consumos de gas licuado actual y proyectado**

Consumo	Situación actual		Situación propuesta		Diferencia porcentual
	En gal	En Q	En gal	En Q	
Gas licuado	8 000 gal	Q120 000,00	6 000 gal	Q90 000,00	25%

Fuente: elaboración propia.

3.7. Análisis financiero

Para realizar el análisis financiero se considerarán los siguientes datos:

Tabla XLIII. **Inversión para implementar el programa de P+L**

Accesorio	Dispositivo	Cantidad	Precio	Costo de instalación	Inversión
Mingitorio	Mingitorio seco	30	Q3 720,00	Q 125,00	Q115 350,00
Lavatrastos	Dispositivo perlizador	15	Q 193,00	Q 5,00	Q 2 970,00
Lavabo	Dispositivo perlizador	247	Q 87,00	Q 3,00	Q 22 230,00
Estufas	Dispositivo duragas	8	Q1 850,00	Q 380,00	Q 17 840,00
Mano de obra					Q 19 000,00
TOTAL INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS					Q177 390,00
MATERIAL GRÁFICO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA					Q175 000,00
TOTAL					Q352 390,00

Fuente: elaboración propia.

Alternativas a evaluar:

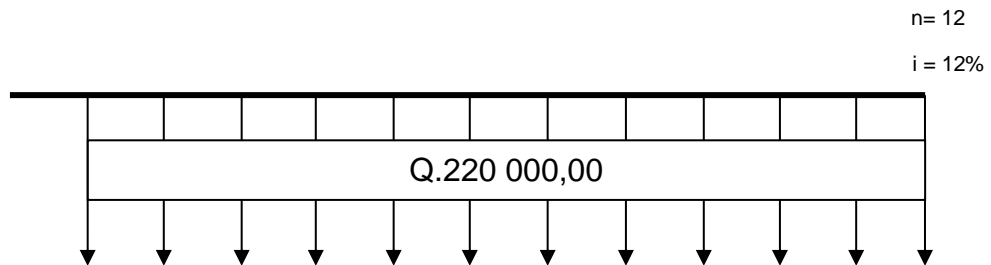
	Situación actual	Situación propuesta
Inversión inicial:	Q.0,00	Q.352 390,00
Tasa de interés:	12%	12%
n:	12 meses	1 meses
Gasto mensual.	Q.220 000,00	Q.124 100,00

3.7.1. Valor Presente Neto

Para el cálculo del Valor Presente Neto se evaluarán dos alternativas: la situación actual y la propuesta, de invertir en dispositivos que ayuden a reducir el consumo de agua y gas licuado.

Situación actual:

Figura 43. Flujo de efectivo situación actual (VPN)



Fuente: elaboración propia.

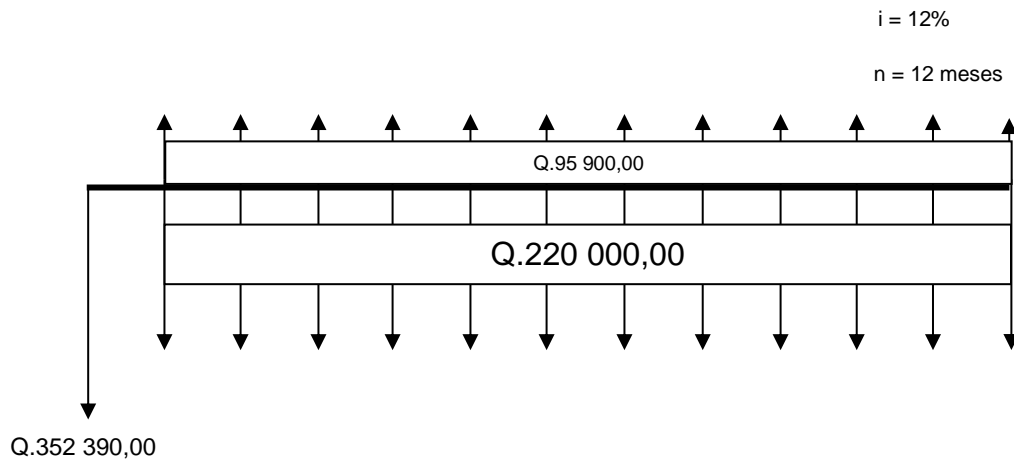
$$\text{VPN (-)} = \text{Q.220 000,00} \cdot (P/A, i, n)$$

$$\text{VPN (-)} = \text{Q.220 000,00} \cdot (P/A, 12, 12)$$

$$\text{VPN (-)} = \text{Q.220 000,00} \cdot (6,1944)$$

$$\text{VPN (-)} = - \text{Q.1 362 768,00}$$

Figura 44. Flujo de efectivo situación propuesta (VPN)



Fuente: elaboración propia.

A continuación se detalla el cálculo de Valor Presente Neto:

$$\text{VPN (-)} = \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}220\,000,00 \cdot (\text{P/A}, i, n)$$

$$\text{VPN (-)} = \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}220\,000,00 \cdot (\text{P/A}, 12, 12)$$

$$\text{VPN (-)} = \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}220\,000,00 \cdot (6,1944)$$

$$\text{VPN (-)} = \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}1\,362\,768,00$$

$$\text{VPN (-)} = - \text{Q. } 1\,715\,158,00$$

$$\text{VPN (+)} = \text{Q.}95\,900,00 \cdot (\text{P/A}, i, n)$$

$$\text{VPN (+)} = \text{Q.}95\,900,00 \cdot (\text{P/A}, 12, 12)$$

$$\text{VPN (+)} = \text{Q.}95\,900,00 \cdot (6,1944)$$

$$\text{VPN (+)} = \text{Q.}594\,042,96$$

$$\text{VPN} = \text{VPN (-)} - \text{VPN (+)}$$

$$\text{VPN} = - \text{Q.}1\,715\,158,00 + \text{Q.}594\,042,93$$

$$\text{VPN} = - \text{Q. } 1\,121\,115,07$$

El Valor Presente Neto obtenido en la situación propuesta es menor al de la situación actual, ambos con signo negativo; esto significa que la mejor alternativa es la situación propuesta.

3.7.2. Tasa Interna de Retorno

Para calcular la TIR se considera únicamente la situación propuesta. La TIR se encontrará cuando en el período de un año el VPN de la situación propuesta, sea igual al de la situación actual.

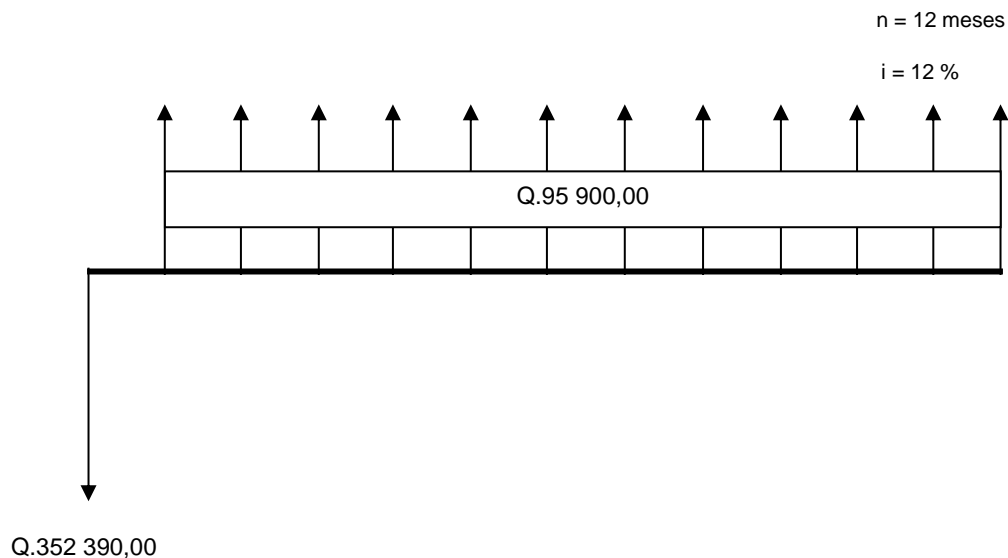
$i = \text{TIR}$

$\text{VPN} = 0$

$i \text{ positivo} = 12\%$

$i \text{ negativo} = 30\%$

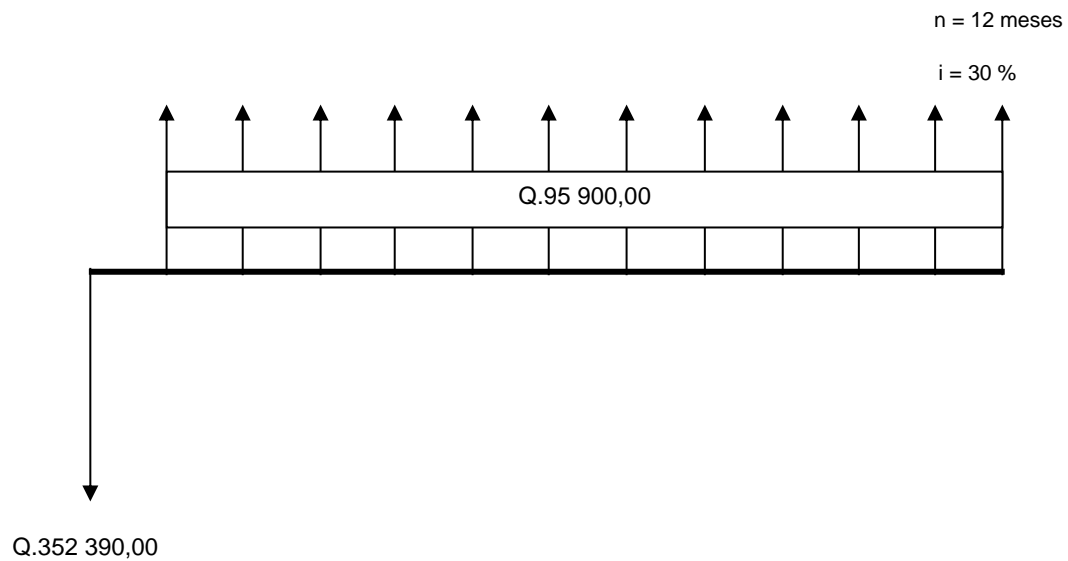
Figura 45. Flujo de efectivo para cálculo de VPN positivo



Fuente: elaboración propia.

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}95\,900,00(\text{P/A}, i, n) \\ \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}95\,900,00(\text{P/A}, 12, 12) \\ \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}95\,900,00(6,1944) \\ \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}594\,042,96 \\ \text{VPN} &= \text{Q.}241\,652,96 \end{aligned}$$

Figura 46. Flujo de efectivo para cálculo de VPN negativo



Fuente: elaboración propia.

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}95\,900,00(\text{P/A}, i, n) \\ \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}95\,900,00(\text{P/A}, 30, 12) \\ \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}95\,900,00(3,1903) \\ \text{VPN} &= - \text{Q.}352\,390,00 + \text{Q.}305\,949,77 \\ \text{VPN} &= -\text{Q.}46\,440,23 \end{aligned}$$

Calculando la TIR interpolando:

$$b \left\{ \begin{array}{l} a \left\{ \begin{array}{l} 12\% \text{ --- } Q.241\,652,96 \\ TIR \text{ --- } Q0,00 \end{array} \right\} c \\ 30\% \text{ --- } (-Q.46\,440,23) \end{array} \right\} d$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{(TIR - 12)}{(30 - 12)} = \frac{(Q.0,00 - Q.241\,652,96)}{(-Q.46\,440,23 - Q.241\,652,96)}$$

$$\frac{(TIR - 12)}{(18)} = \frac{-Q.241\,652,96}{-Q.288\,093,19}$$

$$TIR = (0,8388)(18) + 12$$

$$\mathbf{TIR = 27,1\%}$$

El valor de la TIR para esta propuesta es 27,1%; con esto se puede concluir que su implementación es perfectamente viable ya que la TIR tiene un valor muy alto, por lo que representa poco riesgo en la inversión.

3.7.3. Análisis beneficio-costo

El análisis beneficio-costos, como se mencionó en el capítulo 1, es una herramienta para la toma de decisiones que viene a complementar al Valor Presente Neto y a la Tasa Interna de Retorno; esto con la finalidad de ampliar los criterios de decisión.

A continuación se presenta el análisis beneficio costo de la propuesta.

Tabla XLIV. **Análisis beneficio-costo**

Opción	VPNB	VPNC	$\frac{VPNB}{VPNC}$
Actual	Q. 0,00	Q.1 362 768,00	0
Propuesta	Q.594 042,96	Q. 1 715 158,00	0,35

Fuente: elaboración propia.

Con el análisis beneficio costo se termina de demostrar que la mejor opción es la implementación de la propuesta.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO

4.1. Análisis de la sustentabilidad del proyecto

La sustentabilidad del proyecto se debe centrar en la habilidad del proyecto de mantener su operación, servicios y beneficios durante todo su horizonte de vida.

Por la naturaleza de este proyecto, la sustentabilidad se centra en el tiempo que dure la implementación del mismo, ya que una vez el proyecto esté puesto en marcha y la etapa de implementación haya concluido, los resultados serán la reducción de los costos de operación.

Para ello se debe tener cuidado a la hora de seleccionar a los involucrados en la comisión encargada de la implementación del proyecto, ya que de ellos dependerá que no hayan atrasos o retrasos que pongan en riesgo el proyecto.

4.1.1. Financiamiento

Para implementar el proyecto se necesita realizar una inversión de Q.352 390,00; esta cantidad debe salir de las utilidades que deja mensualmente del hotel sin afectar la operación.

La hotelería en Guatemala como en todo el mundo, es un negocio muy sensible que depende de muchos factores, entre ellos políticos, climáticos, el riesgo país, etc., lo cual lo hace un negocio que en algún momento pueda tener grandes utilidades y en otros, únicamente logre cubrir los gastos de operación.

Para ello se dividirá la implementación en acciones a corto mediano y largo plazo, de manera que no se vea como un solo gasto al momento de iniciar la implementación.

4.2. Etapas de la implementación

Al momento en que la Gerencia General autorice el presupuesto y la implementación del proyecto, se iniciarán las actividades con la formación de un equipo responsable de la implementación; este equipo se llamará “Equipo de P+L” (equipo de Producción más Limpia). El Equipo de P+L será el encargado de definir las actividades de la implementación.

Las actividades se deben definir en orden de prioridad de acuerdo con las propuestas presentadas en el capítulo anterior.

Es importante señalar que la alta gerencia tiene responsabilidades importantes para alcanzar el éxito del proyecto, estas responsabilidades son:

- Construir un equipo de P+L que sea responsable de la implementación y coordinación de las actividades del programa.
- Nombrar como responsable del comité a una persona que tenga la jerarquía y la autoridad suficiente para garantizar la realización del programa.
- Garantizar los recursos económicos y humanos necesarios para el apoyo del programa.

- Difundir metas del programa en todo el hotel, y estimular la participación y el interés de todos los empleados.

Todas las áreas del hotel deberán estar representadas en el equipo de P+L, el equipo será el responsable coordinar, implementar y dar seguimiento a todas las actividades del Programa de Producción más Limpia, se puede considerar un número de veinte integrantes. Para registrar a los miembros del equipo de P+L se presenta la siguiente tabla:

Tabla XLV. **Registro de los integrantes del equipo de P+L**

Nombre de la persona	Cargo	Área o departamento donde trabaja	Fortalezas y habilidades

Fuente: CNP+LH 2009. Guía de producción más limpia para la producción avícola. p. 5.

4.2.1. Información

Es de vital importancia informar a todo el personal del hotel de la implementación del proyecto.

Grand Tikal Futura Hotel realiza cada tres meses una sesión con los empleados donde realizan actividades recreativas, premian a los empleados del mes y también se aprovecha para trasladar información general que es necesaria que todo el personal la sepa. Esta actividad se puede aprovechar para anunciar a todos los empleados de la implementación del proyecto mediante una presentación, para que todos se involucren; de esta manera será mucho más fácil alcanzar el éxito del proyecto.

El éxito de este tipo de proyectos está íntimamente relacionado tanto con el apoyo y el involucramiento de la gerencia, como con la participación de todo el personal de la empresa a través de capacitaciones y consultas individuales con el equipo de P+L.

4.2.2. Concientización

Para alcanzar los objetivos de la concientización es necesario realizar una campaña que además de involucrar a todo el personal del hotel, se logre captar la atención y el interés de los empleados. Debe ser una campaña dinámica, dirigida idealmente por un experto en el tema y que presente casos reales de éxito en la aplicación de las prácticas de Producción más Limpia y de la situación actual del planeta.

Esta última etapa puede realizarse mediante la presentación de un documental acerca del cambio climático.

4.3. Cronograma

La mejor manera de programar las actividades, comprobar el avance y medir los objetivos definidos de un proyecto es mediante un cronograma de

actividades, existe una herramienta que ayuda a llevar un control más efectivo de un cronograma de actividades que define: objetivos, plazos, responsables e indicadores del avance de un proyecto, esta herramienta se llama Balanced Scorecard (cuadro de mando integral).

4.3.1. Balanced Scorecard

El Balanced Scorecard es un modelo de gestión que traduce la estrategia en objetivos relacionados, medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización (Dávila, 1999)

Este es un concepto muy amplio que se puede adaptar tanto a un proyecto en particular dentro de la empresa, como a toda la gestión de la organización. En el presente documento se aplicará para la implementación de las prácticas de Producción más Limpia.

El contenido del Balanced Scorecard será el siguiente:

- Objetivo
- Actividades
- Tiempos o plazos
- Definición de responsables
- Indicadores de avance

Tabla XLVI. **Balanced Scorecard para la implementación de Producción más Limpia en Grand Tikal Futura Hotel**



Balanced Scorecard
Implementación de Producción más Limpia, Grand Tikal Futura Hotel

Fecha de inicio: _____ Responsable del seguimiento: _____

Objetivo	Actividades	Plazo sugerido	Inicio	Fin	Responsable	Indicadores (al finalizar el plazo)		
Mejorar las prácticas métodos y los procesos de trabajo a fin de reducir los costos de operación y ser un hotel amigable con el medio ambiente mediante la aplicación de la metodología de producción más limpia.	1. Designar al jefe de proyecto	3 días			Dirección general y comité ejecutivo	Retrasado	En proceso	Hecho
	2. Reuniones entre involucrados	2 días			Dirección general, comité ejecutivo y jefe de proyecto	Retrasado	En proceso	Hecho
	3. Reunión para informar a los integrantes del equipo de P+L los detalles del proyecto	2 días			Jefe de proyecto	Retrasado	En proceso	Hecho
	4. Etapa de concientización y capacitación	8 días			Capacitador	Retrasado	En proceso	Hecho
	5. Implementación a corto plazo	90 días			Equipo designado	Retrasado	En proceso	Hecho
	6. Implementación a mediano plazo	60 días			Equipo designado	Retrasado	En proceso	Hecho
	7. Implementación a largo plazo	60 días			Equipo designado	Retrasado	En proceso	Hecho

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVII. Resumen de plazos y comparación con el cronograma



Resumen de plazos y comparación con el cronograma

Implementación de Producción más Limpia, Grand Tikal Futura Hotel

Actividad	Indicadores de avance		Plazo sugerido	Diferencia	Indicadores de resultados		
	Retrasos	En proceso			Hecho	En tiempo	Retraso aceptable
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Retraso: indica los días que no se trabajó según el cronograma así como los días que se retrasó el cronograma por no realizarse en tiempo la actividad predecesora.

En proceso: indica los días que se trabaja en la actividad sin importar si son iguales o no a los plazos del cronograma; éste dato puede ser incluso menor a plazo sugerido si se realiza la actividad en un plazo menor.

Hecho: es la suma de "retraso" y "en proceso" y representa el plazo en que se llevó a cabo la actividad; ese dato se debe comparar con el plazo sugerido para ver si se cumple o no con el cronograma.

En tiempo: significa que la actividad se realizó según los plazos definidos en el cronograma.

Retraso aceptable: significa un retraso en la actividad menor o igual al 25% del tiempo sugerido en el cronograma.

Retraso grave: significa un retraso en la actividad mayor al 25% del tiempo sugerido en el cronograma.

Fuente: elaboración propia.

NOTA: cada actividad siguiente es predecesora de la anterior, es decir, no se pueden realizar actividades simultáneas.

Tabla XLVIII. **Resultados de tiempos de implementación**

Retrasos	
En proceso	
Hecho	
En tiempo	
Retraso aceptable	
Retraso grave	

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Etapas de implementación

De acuerdo con el cronograma del proyecto, la implementación del mismo se dividirá en tres etapas, las actividades se dividirán en actividades a corto, mediano y largo plazo. Esto con la finalidad de que toda la inversión no se tenga que hacer en un solo desembolso ya que este financiamiento dependerá de las utilidades mensuales del hotel.

4.4.2.1. Implementación a corto plazo

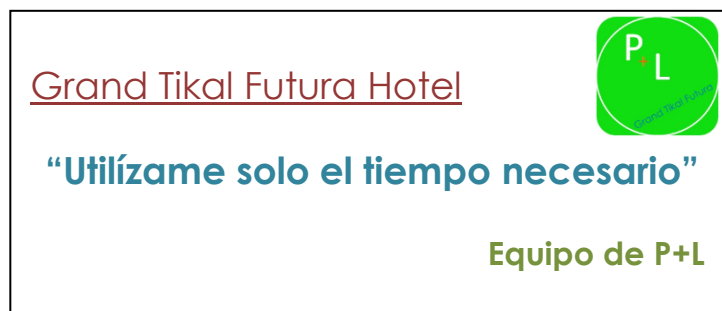
Dentro de la implementación a corto plazo se considerará la creación de todo el material gráfico que identificará las actividades y las acciones del Programa de Producción más Limpia.

Figura 47. **Logotipo del proyecto**



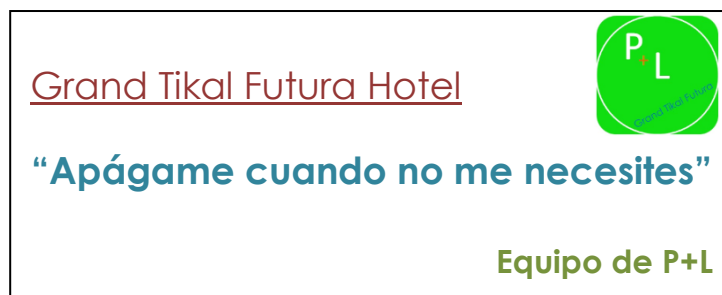
Fuente: elaboración propia.

Figura 48. **Cuadro para colocar en tomacorrientes**



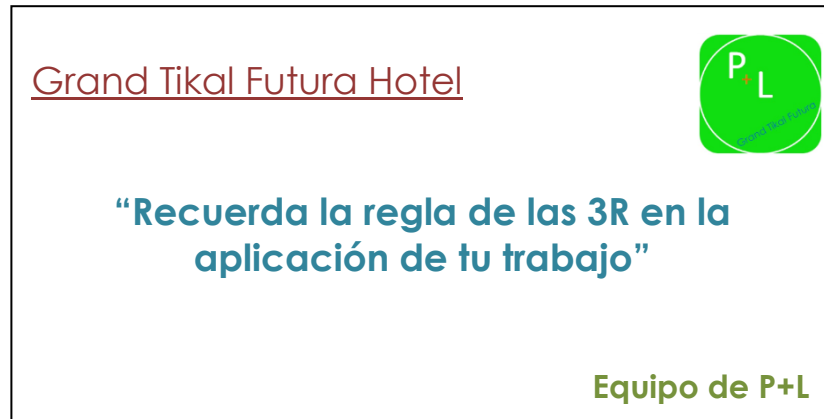
Fuente: elaboración propia.

Figura 49. **Cuadro para colocar en interruptores**



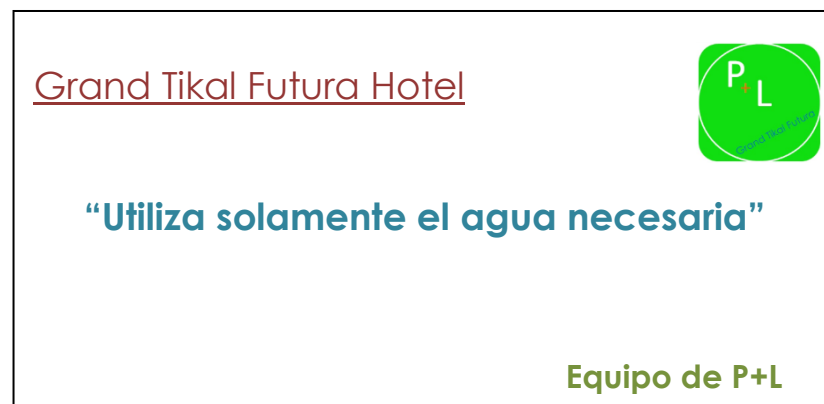
Fuente: elaboración propia.

Figura 50. **Cuadro para colocar en oficinas**



Fuente: elaboración propia.


Figura 51. **Cuadro para colocar en cocinas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Tarjeta informativa del programa

Grand Tikal Futura Hotel



Estimado huésped:

Queremos compartir con usted algunas de las actividades y prácticas que realizamos como parte de nuestro compromiso con el medio ambiente. Actualmente, estamos implementando un Programa de Producción más Limpia y queremos darle a conocer las acciones que hemos tomado para hacer el entorno de su habitación más amigable con el medio ambiente:

- El sanitario cuenta con un fluxómetro que reduce el volumen de agua de cada descarga a 6.86 litros.
- El lavabo cuenta con un dispositivo reductor de caudal que limita el flujo de agua a 5 litros/minuto.
- La ducha cuenta con un dispositivo reductor de caudal que limita el flujo de agua a 6.42 litros/minuto.
- Para iluminar su habitación se consideró un análisis de iluminación que permitió encontrar la cantidad de lúmenes ideal para crear una atmósfera agradable considerando el tamaño de la habitación y los colores de pared, piso y techo.
- El agua caliente de la habitación es traída de una fuente termal de las faldas del Volcán de Pacaya en Amatitlán, esta es transportada diariamente en una pipa especial para transportar agua caliente y al momento de ingresar al hotel, entra a una temperatura de 89°C. Con esta acción se elimina el consumo de gas para calentar el agua y únicamente se utilizan turbinas para mantenerla caliente.

Queremos invitarle a formar parte de nuestro equipo utilizando los servicios de una manera consiente y evitando las pérdidas tanto de agua como de energía eléctrica.

Equipo de P+L
Grand Tikal Futura Hotel

Fuente: elaboración propia.

Figura 53. **Cuadro para cambio de toallas**

Grand Tikal Futura Hotel

Estimado huésped: si su estadía es de dos días o más

“Ayúdenos a reducir el consumo de agua reutilizando su toalla”

Si desea reutilizar su toalla, por favor déjela colgada sobre la cortina de la ducha.

Si desea cambio de toalla, por favor déjela sobre el piso.

Equipo de P+L

Fuente: elaboración propia.

Figura 54. **Cuadro para cambio de sábanas**

Grand Tikal Futura Hotel

Estimado huésped: si su estadía es de dos días o más

“Ayúdenos a reducir el consumo de agua reutilizando sus sábanas”

Si desea reutilizar sus sábanas, por favor coloque este hablador sobre la cama.

Equipo de P+L

Fuente: elaboración propia.

4.4.2.1.1. Reducción de consumo de insumos

Para esta etapa se deben considerar todas las actividades que involucren procesos administrativos. Para ello se propone aplicar los métodos propuestos y los nuevos procedimientos que se mencionaron en el capítulo 3, así como la puesta en práctica de la regla de las 3R.

4.4.2.2. Implementación a mediano plazo

Para la implementación del consumo de agua y energía eléctrica se considerarán actividades a mediano y largo plazo.

4.4.2.2.1. Reducción de consumo de energía eléctrica

Para reducir este rubro a mediano plazo, se colocará el material gráfico en los interruptores y tomacorrientes del hotel, en habitaciones, en oficinas, restaurantes y áreas donde sólo tienen acceso los empleados del hotel.

También se propone considerar el análisis de iluminación de las habitaciones que se realizó en el capítulo 3, para que con ayuda de un diseñador de interiores se logre encontrar la mejor ubicación de las luminarias en cada habitación, a manera de crear la iluminación ideal, considerando tanto los datos técnicos como la decoración.

4.4.2.2.2. Reducción de consumo de agua

Las actividades que se realizarán a mediano plazo será la implementación de los dispositivos reductores de caudal de agua en lavabos y lavatrastos; para ello se está considerando un plazo máximo de sesenta días.

También se considerará como actividad a mediano plazo la colocación del material gráfico que en interruptores, tomacorrientes, áreas de consumo de agua, material para reducir el cambio diario de sábanas en las habitaciones y el material promover la reutilización de las toallas en las habitaciones.

4.4.2.3. Implementación a largo plazo

Las actividades propuestas para implementarlas a largo plazo son:

4.4.2.3.1. Reducción de consumo de energía eléctrica

Para la reducción del consumo de energía eléctrica a largo plazo, se propone la evaluación de todo el equipo que utilice energía eléctrica para operar. De esa manera se puede obtener un análisis del consumo.

Para ello se propone la utilización de los formatos de las figuras 14 y 15. Con estos formatos se podrá llevar un constante monitoreo del comportamiento de la maquinaria y el equipo mes a mes.

4.4.2.3.2. Reducción de consumo de agua

Para la reducción del consumo de agua a largo plazo se considera el remplazo de los mingitorios actuales por mingitorios secos, para el caso particular de este hotel, no se verá una reducción de costos en el balance general por tener una cuota fija mensual de agua sin importar el consumo; reflejará una actitud de responsabilidad ambiental que valorarán mucho tanto los huéspedes como los empleados del hotel y de hacerse pública la implementación del proyecto, cambiaría la imagen del hotel al ser vista como una empresa con compromiso social y ambiental.

5. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

5.1. Medidas de control

Luego de completar la etapa de implementación es importante establecer parámetros de comparación para demostrar los resultados del proyecto. También es necesario establecer un mecanismo de control que asegure la continuidad del proyecto.

5.1.1. Determinación de indicadores de consumo

Para evaluar los resultados del proyecto se establecerán los siguientes indicadores:

5.1.1.1. Indicadores de consumo de energía eléctrica

Los indicadores que se utilizarán para medir el consumo de energía eléctrica luego de implementado el Programa de Producción más Limpia, será medir el consumo mensual de energía eléctrica en kWh del año anterior, considerando el porcentaje de ocupación y la cantidad de huéspedes que hubo cada mes para obtener un indicador del consumo diario de cada huésped, para luego compararlo con los meses siguientes a la implementación del proyecto.

En este resultado también se deberá ver reflejado cualquier ajuste o remplazo en la maquinaria y equipo que se haya realizado como resultado de la implementación del formato de las figuras 14 y 15, propuestos en el capítulo 3.

El indicador clave para efectos de control de consumo será el consumo de energía eléctrica por cuarto noche; para obtener este indicador se deberá llenar el formato de la tabla L. Esta información la proporcionará el departamento de contabilidad.

5.1.1.1.1. Gráficos comparativos “antes y después”

Obtener una proyección certera de la reducción de consumo de energía eléctrica para este caso en particular, es muy difícil; sin embargo sí se puede demostrar la manera en que se deben hacer los análisis comparativos luego de implementado el proyecto para medir los resultados y la efectividad del mismo, se deberá aplicar el formato de la tabla XLIX. Con la información obtenida se podrán elaborar gráficos de consumo de kWh por mes, gasto mensual e incluso el consumo de kWh por cuarto noche cada mes.

Para efectos de demostración se supondrá una reducción del 10% en la factura mensual de energía eléctrica de acuerdo con el presupuesto presentado en el capítulo 2; de esta misma manera se elaborarán los gráficos de consumo de kWh y consumo de kWh por cuarto noche.

Tabla XLIX. **Formato para el cálculo de indicadores comparativos de consumo de energía eléctrica**

Resumen de plazos y comparación con el cronograma
Implementación de Producción más Limpia, Grand Tikal Futura Hotel

Mes	Antes del proyecto (2012)					Después del proyecto (2013)				
	Consumo kWh	Factura mensual	Precio kWh	Cuartos noche	Consumo cuarto noche	Consumo kWh	Factura mensual	Precio kWh	Cuartos noche	Consumo cuarto noche
Enero										
Febrero										
Marzo										
Abril										
Mayo										
Junio										
Julio										
Agosto										
Septiembre										
Octubre										
Noviembre										
Diciembre										

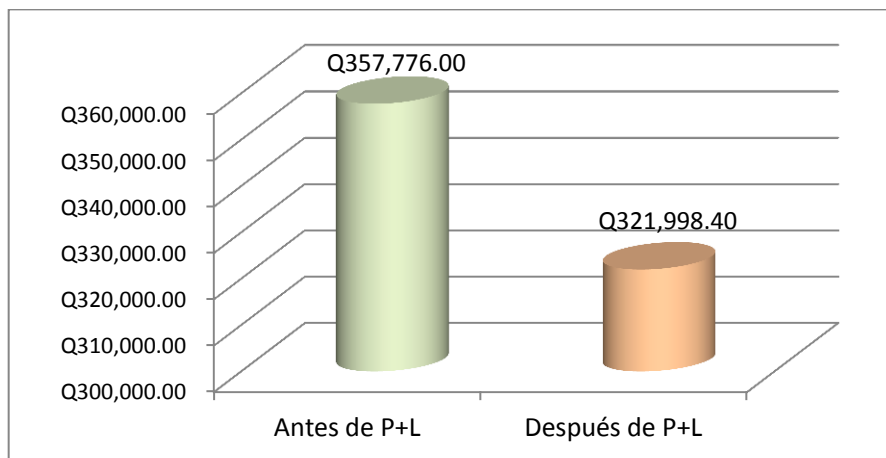
Fuente: elaboración propia.

Tabla L. **Consumo de energía eléctrica antes y después del proyecto**

Mes	Consumo antes	Consumo después
Enero	Q. 357 776,00	Q. 321 998,40
Febrero		
Marzo		
Abril		
Mayo		
Junio		
Julio		
Agosto		
Septiembre		
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		

Fuente: elaboración propia, con datos proporcionados en el Departamento de Contabilidad.

Figura 55. **Gráfico comparativo de consumo de energía eléctrica “antes y después”**



Fuente: elaboración propia, con datos proporcionados en el Departamento de Contabilidad.

La anterior gráfica es una demostración de la manera en que se compararán los consumos de cada mes antes y después del proyecto, los datos de la columna “consumo antes” los proporcionará el departamento de contabilidad del hotel y los datos de la columna “consumo después” se deberán obtener con la aplicación del formato de la tabla XLIX.

Esta gráfica se puede hacer para cada mes de manera individual y además al finalizar el año se puede elaborar una gráfica que consolide los consumos de todo el año.

5.1.1.2. Indicadores de consumo de agua

Para poder tener un dato real del impacto de la implementación del proyecto, es necesario conocer el volumen de agua consumido durante períodos de medición definidos, para ello se sugiere la instalación de un medidor de agua en el ingreso principal del suministro, ya que el resultado final dependerá no sólo de la instalación de dispositivos reductores de caudal, sino también de la campaña de concientización con los empleados y la información del proyecto en las habitaciones con los huéspedes.

Los indicadores de consumo de agua se centrarán en los resultados de los dispositivos propuestos en el capítulo 3, luego de su instalación. Para ello se propone el siguiente formato de control.

Tabla LI. **Formato de medición de dispositivos implementados**

Dispositivo	Volumen Antes	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición promedio	Diferencia
Reductor de caudal lavabo						
Reductor de caudal lavatrastos						
Mingitorios secos						

Fuente: elaboración propia.

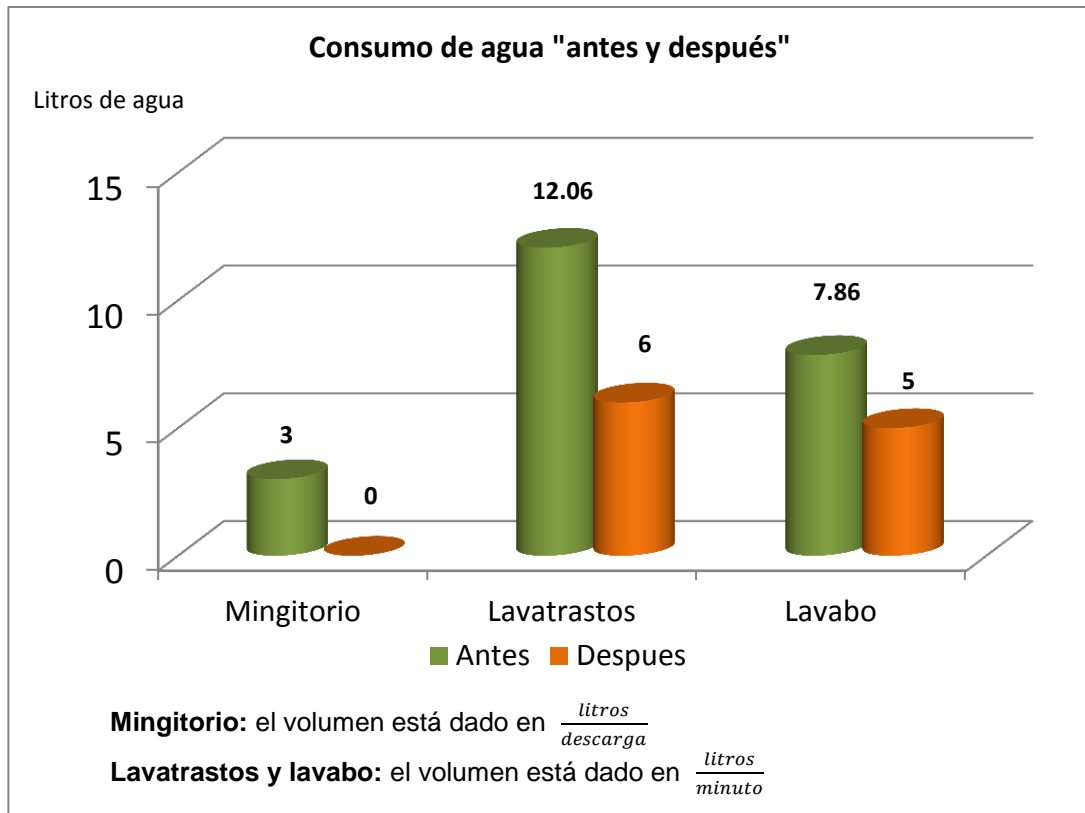
Para calcular el volumen de agua luego de la instalación de los dispositivos sugeridos, se propone trabajar con el método utilizado en el capítulo 3. Se aplica la siguiente fórmula:

$$V = \frac{\pi h}{12} (d^2 + dD + D^2)$$

5.1.1.2.1 Gráficos comparativos “antes y después”

Los gráficos comparativos de consumo “antes y después” se presentan con base en los resultados ideales esperados de acuerdo con las especificaciones de cada dispositivo sugerido versus la situación actual. Sin embargo al momento de tener los datos experimentales aplicando el formato de la tabla XLIX, es importante realizar otros gráficos comparativos para tener el indicador real de la reducción del consumo.

Figura 56. **Grafico comparativo “antes y después” de la instalación de dispositivos propuestos**



Fuente: elaboración propia.

5.1.1.3. Indicadores de consumo de insumos

Las acciones propuestas para la reducción de insumos fueron: la implementación del programa de las 3R, y de nuevos métodos de trabajo para el área de recepción, reservaciones, ventas banquetes y ventas habitaciones; con esto se espera obtener una reducción en la cuenta “papelería y útiles consumidos” lo cual se deberá ver reflejado en el estado de pérdidas y ganancias del hotel.

Los indicadores para medir el consumo de los insumos se definirán en períodos de un mes; además se clasificarán de acuerdo con los presupuestos presentados en el capítulo 2, para evaluar el avance del proyecto y los resultados de cada departamento.

Tabla LII. Detalle de consumo de insumos por departamento

Enero									
	Antes del proyecto (2011)				Después del proyecto (2013)				Total insumos
	Cartuchos y consumibles	Otros suministros	Papelería	Total insumos	Cartuchos y consumibles	Otros suministros	Papelería	Total insumos	
Dirección	Q 1 715,33	Q 1 634,67		Q 3 350,00					
Ventas	Q 2 299,00			Q 2 299,00					
La Molienda	Q 225,00	Q 4 074,00	Q 1 311,00	Q 5 610,00					
Lobby bar	Q 31,00	Q 165,00	Q 165,00	Q 361,00					
Mimibares		Q 34,00	Q 236,00	Q 270,00					
Eko bar		Q 15,00	Q 106,00	Q 121,00					
Room service		Q 13,00		Q 13,00					
Coffee Boutique		Q 4 121,00	Q 56,00	Q 4 177,00					
Asia Grill & Wok	Q 25,00	Q 903,00	Q 178,00	Q 1 106,00					
Admon. A&B	Q 71,00	Q 4 336,00	Q 102,00	Q 4 509,00					
División cuartos	Q 4 630,00		Q 8 243,00	Q 12 873,00					
Mantenimiento	Q 35,00			Q 35,00					
RRHH	Q 922,00	Q 3 292,00		Q 4 214,00					
Compras	Q 857,67	Q 817,33		Q 1 675,00					
Ventas banquetes	Q 3 659,00		Q 4 555,00	Q 8 214,00					
Banquetes servicio	Q 1 890,00	Q 10 749,00	Q 2 454,00	Q 15 093,00					
		Total insumos enero 2011	Total insumos enero 2012	Q 63 920,00			Total insumos enero 2013		

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIII. Resumen del gasto en insumos por departamento

2011												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dirección	Q. 3 350,00											
Ventas	Q. 2 299,00											
La Molienda	Q. 5 610,00											
Lobby bar	Q. 361,00											
Minibares	Q. 270,00											
Eko bar	Q. 121,00											
Room service	Q. 13,00											
Coffee Boutique	Q. 4 177,00											
Asia Grill & Wok	Q. 1 106,00											
Admon. A&B	Q. 4 509,00											
División cuartos	Q. 12 873,00											
Mantenimiento	Q. 35,00											
RRHH	Q. 4 214,00											
Compras	Q. 1 675,00											
Ventas banquetes	Q. 8 214,00											
Banquetes servicio	Q. 15 093,00											
Total por mes	Q. 63 920,00											

Fuente: elaboración propia.

La tabla LII muestra la clasificación del consumo de los insumos por departamento; esta información se resumirá en la tabla LIII para comparar los resultados “antes y después” por mes y por departamento.

La información para completar la tabla LIII debe ser sacada del presupuesto de cada mes de la manera que se hizo en la tabla LII. Así como se realizó para el mes de enero, se debe hacer para el resto de los meses.

De la misma manera se debe completar la tabla L luego de implementado el proyecto, para poder medir los resultados del mismo en el aspecto de los insumos. Esta comparación deberá hacerse en períodos iguales.

Lo anteriormente expuesto muestra la manera en que se debe medir el avance y los resultados de la implementación del proyecto. Estos resultados dependen de algunos factores que pueden hacer variar los resultados; dichos factores pueden ser: la manera en que se apliquen los métodos propuestos y el método personal de trabajo de cada empleado; el impacto de la campaña de concientización puede ser diferente en cada empleado, etc.

Por esta razón es muy difícil pronosticar un resultado luego de implementar el proyecto que sea comparable con la situación actual en lo referente al consumo de los insumos; sin embargo, a manera de ejemplo y para demostrar la manera en que se deberán medir los resultados en lo referente al consumo de insumos; se supone una reducción del 25% en el consumo de los mismos luego de implementar el proyecto.

Tabla LIV. **Comparativo “antes y después” suponiendo una reducción del 25% en consumo de insumos**

		Enero		
		Antes	Después	Diferencia
	Dirección	Q 3 350,00	Q 2 680,00	Q 670,00
	Ventas	Q 2 299,00	Q 1 839,20	Q 459,80
A&B	La Molienda	Q 5 610,00	Q 4 488,00	Q 1 122,00
	Lobby bar	Q 361,00	Q 288,80	Q 72,20
	Minibares	Q 270,00	Q 216,00	Q 54,00
	Eko bar	Q 121,00	Q 96,80	Q 24,20
	Room service	Q 13,00	Q 10,40	Q 2,60
	Coffee boutique	Q 4 177,00	Q 3 341,60	Q 835,40
	Asia Grill & Wok	Q 1 106,00	Q 884,80	Q 221,20
	Admon. A&B	Q 4 509,00	Q 3 607,20	Q 901,80
	División cuartos	Q 12 873,00	Q 10 298,40	Q 2 574,60
	Mantenimiento	Q 35,00	Q 28,00	Q 7,00
RRHH	Q 4 214,00	Q 3 371,20	Q 842,80	
Compras	Q 1 675,00	Q 1 340,00	Q 335,00	
Ventas banquetes	Q 8 214,00	Q 6 571,20	Q 1 642,80	
Banquetes servicio	Q 15 093,00	Q 12 074,40	Q 3 018,60	
Total por mes	Q 63 920,00	Q 51 136,00	Q 12 784,00	

Fuente: elaboración propia.

El indicador más importante para el consumo de insumos es la diferencia indicada en la tabla LIII, la cual representa la reducción de costos con la implementación del proyecto.

Al igual que el ejemplo de la tabla LIII aplicado para el mes de enero, se debe aplicar de esta manera para los meses de febrero a diciembre o al período de comparación, como se muestra en la figura LV. Se considerarán gastos constantes solamente para efectos de comparación.

Tabla LV. Ejemplo tabla de consumo de insumos “antes”

Antes del proyecto (2011)												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dirección	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00	Q. 3 350,00
Ventas	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00	Q. 2 299,00
La Molienda	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00	Q. 5 610,00
Lobby bar	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00	Q. 361,00
Mini bares	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00	Q. 270,00
Eko bar	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00	Q. 121,00
Room service	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00	Q. 13,00
Coffee Boutique	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00	Q. 4 177,00
Asia Grill & Wok	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00	Q. 1 106,00
Admon. A&B	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00	Q. 4 509,00
División cuartos	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00	Q. 12 873,00
Mantenimiento	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00	Q. 35,00
RRHH	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00	Q. 4 214,00
Compras	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00	Q. 1 675,00
Ventas Banquetes	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00	Q. 8 214,00
Banquetes Servicio	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00	Q. 15 093,00
Total por mes	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00	Q. 63 920,00

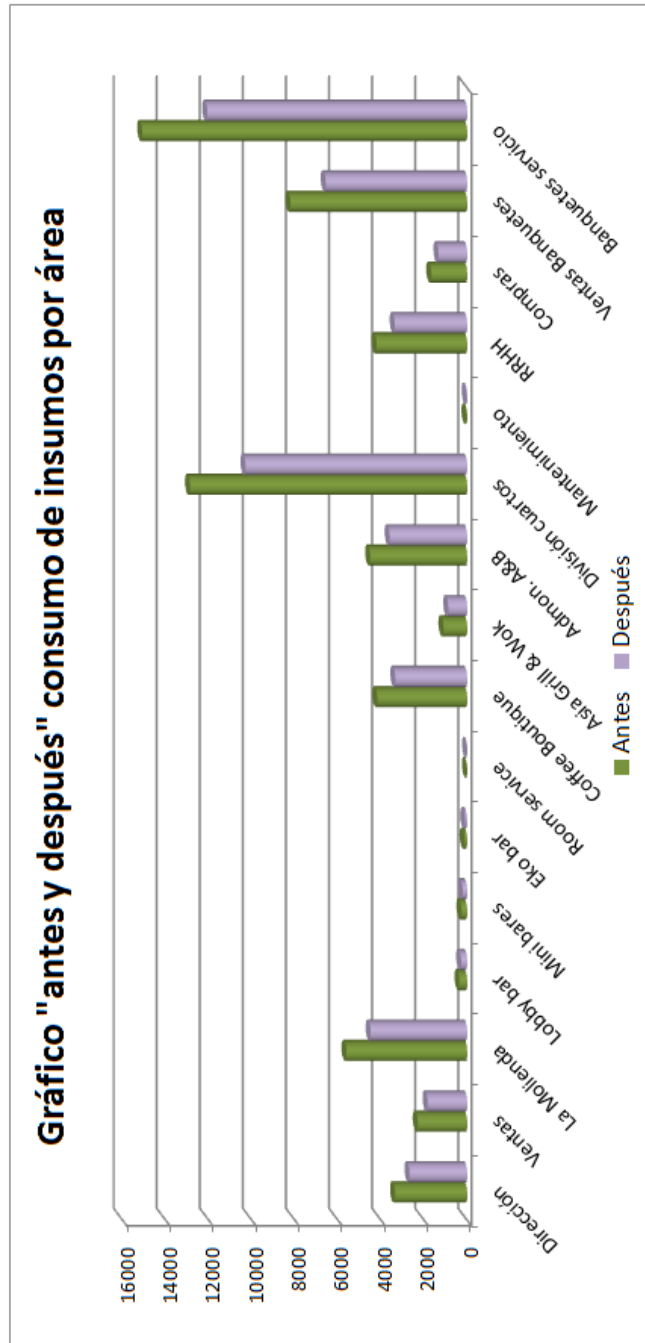
Fuente: elaboración propia.

Tabla LVI. Ejemplo tabla de consumo de insumos “después”

Después del proyecto (2013)												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dirección	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00	Q. 2.680,00
Ventas	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20	Q. 1.839,20
La Molienda	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00	Q. 4.488,00
Lobby bar	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80	Q. 288,80
Mini bares	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00	Q. 216,00
Eko bar	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80	Q. 96,80
Room service	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40	Q. 10,40
Coffee Boutique	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60	Q. 3.341,60
Asia Grill & Wok	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80	Q. 884,80
Admon. A&B	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20	Q. 3.607,20
División cuartos	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40	Q. 10.298,40
Mantenimiento	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00	Q. 28,00
RRHH	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20	Q. 3.371,20
Compras	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00	Q. 1.340,00
Ventas Banquetes	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20	Q. 6.571,20
Banquetes Servicio	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40	Q. 12.074,40
Tal por mes	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00	Q. 51.136,00

Fuente: elaboración propia.

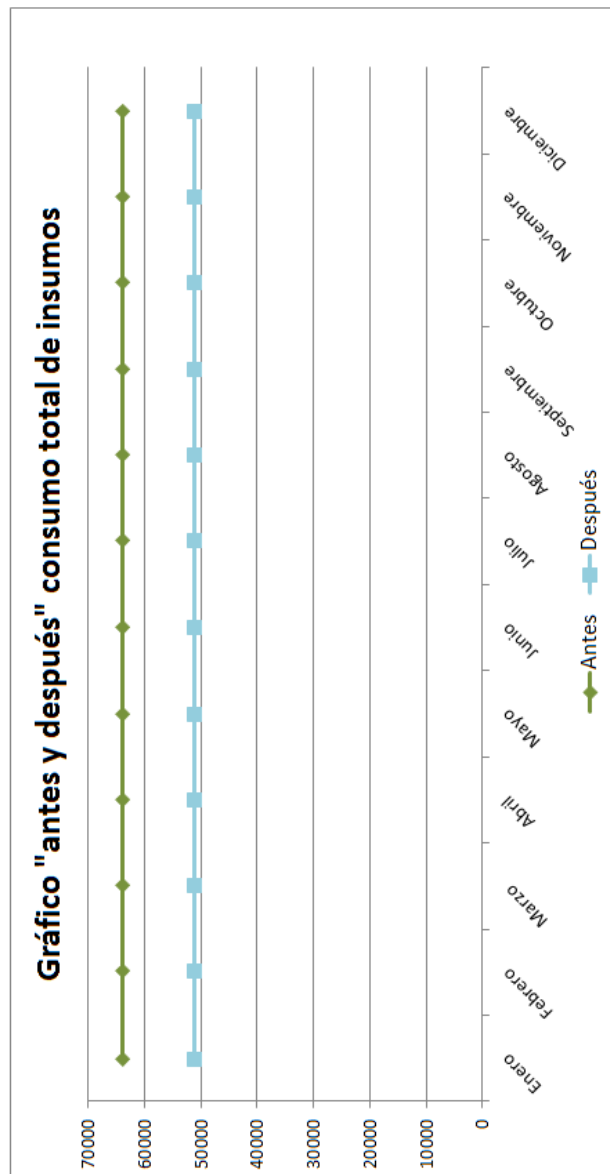
Figura 57. Gráfico comparativo proyectando una reducción del 25% en los insumos



Fuente: elaboración propia.

También se puede considerar un gráfico que considere el consumo “antes y después” de todos los insumos.

Figura 58. **Gráfico comparativo del consumo total de insumos “antes y después”**



Fuente: elaboración propia.

5.1.1.3.1. Gráficos comparativos “antes y después”

Como se mencionó en la sección anterior, los datos de comparación se basan suponiendo una reducción del 25% en el consumo de insumos, los gráficos comparativos se presentan a continuación.

Estos gráficos muestran de una manera visual el comportamiento del gasto mensual por concepto de insumos, antes y después de implementado el proyecto. Es importante recalcar que estos gráficos se elaboraron para ejemplificar la manera en que se puede evaluar y monitorear el avance del proyecto. Para este caso se consideró una reducción del 25% de insumos en todas las áreas.

5.1.2. Determinación de estándares para el personal

Además de medir y monitorear el avance del proyecto, es importante definir los estándares bajo los cuales de deben regir todos los trabajadores del hotel. Antes de definir los estándares, se mencionarán algunos conocimientos básicos que deben tener todos los trabajadores del hotel de acuerdo con el área o departamento al que pertenecen.

- Directivos, gerencia, jefaturas y chefs: deben poseer una personalidad con liderazgo para motivar, integrar, capacitar, dirigir y controlar al personal que esté a su cargo; además deben tener conocimientos de glamour y etiqueta.
- Ventas: el personal de ventas debe tener habilidades de relacionista público, conocimientos en planeación estratégica de ventas, segmentación

y prospección del mercado. Este personal también debe tener conocimientos de glamour y etiqueta.

- Recepción: al hablar de recepción, se hace referencia a recepcionistas, *bell boys* y seguridad, este personal debe tener conocimientos de relaciones humanas y comunicación eficaz, manejo de preguntas abiertas y cerradas, manejo apropiado de la sonrisa y también conocimientos de glamour, etiqueta y además postura.
- Alimentos y bebidas: los meseros, capitanes, chefs y todo el personal de cocina deben tener conocimientos en cultura de servicio al cliente y conocimientos en arreglo de las mesas y el comedor, glamour y etiqueta.

5.1.2.1. Estándares

Los estándares con los que todo el personal del hotel deberá cumplir se clasificarán de acuerdo con la naturaleza del trabajo que realizan; estos se clasificarán en personal operativo, personal administrativo y personal de seguridad.

Todo el personal deberá presentarse limpio y bien arreglado; sin coloraciones estridentes o raíces oscuras, usar el cabello corto y recogido para las mujeres, no les debe de quedar cabello sobre la cara, si se usa fleco, que no pase de la altura de las cejas.

Las mujeres, si utilizan maquillaje, este debe ser discreto y con colores suaves (rosados o marrones), se recomienda usar base de maquillaje, polvos o rubor del color de la piel. Si se usa delineador o máscara de pestañas, deberá ser de color negro o café.

Para las mujeres que utilicen falda es obligatorio el uso de las medias; estas pueden ser negras o de color piel. Para los hombres, los calcetines deben ser negros a excepción de los empleados del Natura Gym & Spa.

Los hombres deben mantener el rostro despejado y bien rasurado, no se permite el uso de barba ni bigote.

No se permite el uso de sandalias ni de zapatos destapados en ninguna de áreas del hotel, los zapatos deben ser lisos, sin adornos ni hebillas. Tampoco se permite el uso de botas ni botines (excepto el personal del área de mantenimiento). Es obligatorio el uso de gafete para todo el personal del hotel, a excepción del director general. El gafete se debe llevar en el lado izquierdo.

Está prohibido para todo el personal comer en las áreas públicas del hotel

Los anteriores son estándares que debe cumplir todo el personal del hotel sin importar el área en la que trabaje. Los estándares específicos de acuerdo con la naturaleza del trabajo son:

5.1.2.1.1. Personal operativo

- Cocina
 - No pueden utilizar anillos, reloj, pulseras, etc.
 - Utilizar cofia y gorro de cocina
 - Zapatos negros, cerrados y bajos
 - Pantalón negro
 - Chaquetín usarlo dentro del pantalón
 - Está prohibido el uso de cualquier esmalte de uñas
 - Está prohibido el uso de perfumes o colonias

- Restaurantes
 - Cabello bien recortado
 - Zapatos negros lustrados
 - Uso de delantal
 - Conocimiento de normas internacionales para el montaje y servicio de mesas
 - Pantalón negro
 - Está prohibido el uso de perfumes y colonias

- Mantenimiento
 - Uso de overol o bata según sea el área
 - Uso de botas negras con punta de acero si la naturaleza del puesto lo requiere

- Banquetes servicio
 - Los capitanes deben utilizar traje formal
 - Los meseros deberán utilizar pantalón negro, zapatos negros lustrados, camisa y chaleco, o guerrera según sea el caso
 - Conocimiento de normas internacionales para el montaje y servicio de mesas.

- *Steward*
 - Uso de cofia y gorra de *steward*
 - Zapatos negros y bajos

- Ama de llaves (camareras, áreas públicas, etc.)
 - Zapatos negros cerrados
 - Uso de uniforme designado
 - Uso de cofia

5.1.2.1.2. Personal administrativo

Bajo el personal administrativo se consideran las siguientes áreas:

- Contabilidad
 - Pantalón negro
 - Camisa beige manga larga
 - Corbata del uniforme
 - Cincho discreto (no hebillas grandes)
 - Zapatos negros

- Ventas banquetes y ventas habitaciones
 - Uso de traje formal para los hombres
 - Uso de falda o pantalón y saco formal
 - Zapatos negros
 - Cincho discreto (no hebillas grandes)
 - Las mujeres debe usar zapatos negros formales de tacón
 - No se debe abotonar el último botón del saco

- Recepción y reservaciones
 - Uso de traje formal para los hombres (uniforme)
 - Uso de falda o pantalón y saco formal (uniforme)
 - Zapatos negros
 - Cincho discreto (no hebillas grandes)
 - Las mujeres debe usar zapatos negros formales de tacón
 - Deben mantener el saco abotonado exceptuando el último botón
 - Mantener una postura erguida
 - No se puede comer o tomar agua en la recepción
 - No se deben mover de su estación de trabajo

5.1.2.1.3. Personal de seguridad

El personal de seguridad deberá seguir los siguientes estándares:

- Uso de traje formal
- Deberán portar un arma de fuego
- El arma nunca debe estar a la vista de los huéspedes
- Uso de gafete que lo identifica como personal de seguridad (otorgado por la empresa que presta el servicio de seguridad al hotel)
- Zapatos negros
- Mantener una postura erguida
- No se deben mover de su lugar de trabajo a menos que sea por instrucción del jefe de seguridad

5.1.2.2. Medidas correctivas

En el caso que algún trabajador incumpliera alguno de los estándares que de acuerdo con su puesto debe de cumplir, se aplicarán las siguientes medidas correctivas:

5.1.2.2.1. Sanciones

Las sanciones se aplicarán de acuerdo con la naturaleza de las faltas. Estas se clasificarán en leves, graves y muy graves. Son aplicables en el caso de incumplimiento de alguno o algunos de los estándares mencionados anteriormente; estas sanciones no tienen ninguna relación con las faltas y sanciones que se establecen en el reglamento interno de trabajo. Si se diera el caso, se pueden aplicar ambas sanciones a un mismo empleado.

- Falta leve: se considera como falta leve el incumplimiento de uno de los estándares definidos para su puesto de trabajo.
- Falta grave: se considera como una falta grave cuando el trabajador incumpla dos o tres de los estándares definidos para su puesto de trabajo y cuando se reincida en una falta leve en un período de treinta días o menos.
- Falta muy grave: se considera como falta muy grave el incumplimiento de cuatro o más estándares definidos para el puesto de trabajo o cuando se reincida en una falta grave en un período de treinta días o menos.

Las sanciones de acuerdo con el tipo de falta son las siguientes:

- Sanción en caso de falta leve: amonestación verbal (se deja constancia por escrito para el jefe inmediato).
- Sanción en caso de falta grave: amonestación por escrito y se deja constancia por escrito en el departamento de recursos humanos.
- Sanción en caso de falta muy grave: amonestación por escrito y se envía copia de la constancia a la Inspección de Trabajo.

En el caso de reincidencia en una falta muy grave, se considerará como una falta grave de acuerdo con el reglamento interno de trabajo del hotel. Para este caso la sanción consiste en una suspensión que puede ir de uno a ocho días sin goce de sueldo. La determinación de los días de suspensión se hará atendiendo a los siguientes factores: comportamiento anterior, temeridad,

imprudencia, atrevimiento, reincidencia, tiempo de servicio y los que el departamento de recursos humanos considere pertinentes.

5.2. Programa de seguimiento

Para garantizar la continuidad del proyecto es necesario establecer mecanismos y procedimientos de monitoreo que ayuden a mantener un control constante del comportamiento que mantienen las áreas donde se implementó dicho proyecto. Para ello se propone la aplicación de los siguientes procedimientos:

5.2.1. Evaluación de consumo diario de energía eléctrica

Para evaluar el consumo diario de energía eléctrica se propone el uso del formato de control, diseñado específicamente para monitorear el consumo; esto con la finalidad de tener una herramienta que mantenga controlado dicho consumo.

5.2.1.1. Formatos de control

El formato para el control diario del consumo de energía eléctrica se presenta en la figura 59.

5.2.2. Evaluación de consumo diario de agua

Luego de la instalación de un medidor de agua propuesto en el capítulo 4, se propone evaluar el consumo diario de agua para mantener controlado dicho consumo, para ello se sugiere el uso diario de un formato de control.


5.2.2.1. Formatos de control

El formato para el control diario del consumo de agua se presenta en la figura 60.

Con los formatos tanto de la figura 59 como de la figura 60, se deberá elaborar un archivo para crear un historial de consumo; con ello se podrán diseñar estadísticas que servirán no sólo para monitorear, sino para elaborar futuros análisis como por ejemplo la relación que tiene el consumo tanto de energía eléctrica como de agua, con la ocupación del hotel e incluso la temporada o las estaciones del año.

Figura 59. Formato para el control diario de consumo de energía eléctrica

Control diario de energía eléctrica
 Grand Tikal Futura Hotel, Guatemala
 Programa de Producción más Limpia



Fecha de primera lectura: _____
 Lectura inicial (kWh): _____
 Mes: _____ Año: _____ Hora: _____
 Lectura inicial tomada por: _____


Día	Hora	Lectura anterior (kWh)	Lectura del día (kWh)	Consumo del día (kWh)	Lectura tomada por	Firma
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Aprobado por Gerente de Mantenimiento: _____

Fuente: elaboración propia.

Figura 60. Formato para el control diario de consumo de agua

Control diario de agua
 Grand Tikal Futura Hotel, Guatemala
 Programa de Producción más Limpia



Fecha de primera lectura: _____
 Lectura inicial (kWh): _____
 Mes: _____ Año: _____ Hora: _____
 Lectura inicial tomada por: _____

Día	Hora	Lectura anterior (kWh)	Lectura del día (kWh)	Consumo del día (kWh)	Lectura tomada por	Firma
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Aprobado por Gerente de Mantenimiento: _____

Fuente: elaboración propia.

5.3. Análisis de la sustentabilidad del proyecto

Para analizar la sustentabilidad del proyecto, es necesario definir los parámetros que determinarán si el mismo es sustentable en el tiempo. Para el presente proyecto los parámetros que definirán la sustentabilidad del mismo son los que requieren de una inversión.

Los indicadores más importantes a la hora de evaluar un proyecto, son las herramientas de la ingeniería económica: Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR); de acuerdo a los resultados del capítulo 3 el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno que arrojó el proyecto son los siguientes:

VPN antes de implementado el proyecto:	- Q. 1 362 768,00
VPN después de implementado el proyecto:	- Q. 1 121 115,07
TIR:	27,1%

Para este caso en particular lo que se pretende demostrar es que al implementar el proyecto los costos de operación se reducirán, lo cual se refleja al obtener un Valor Presente Neto negativo luego de la implementación del mismo.

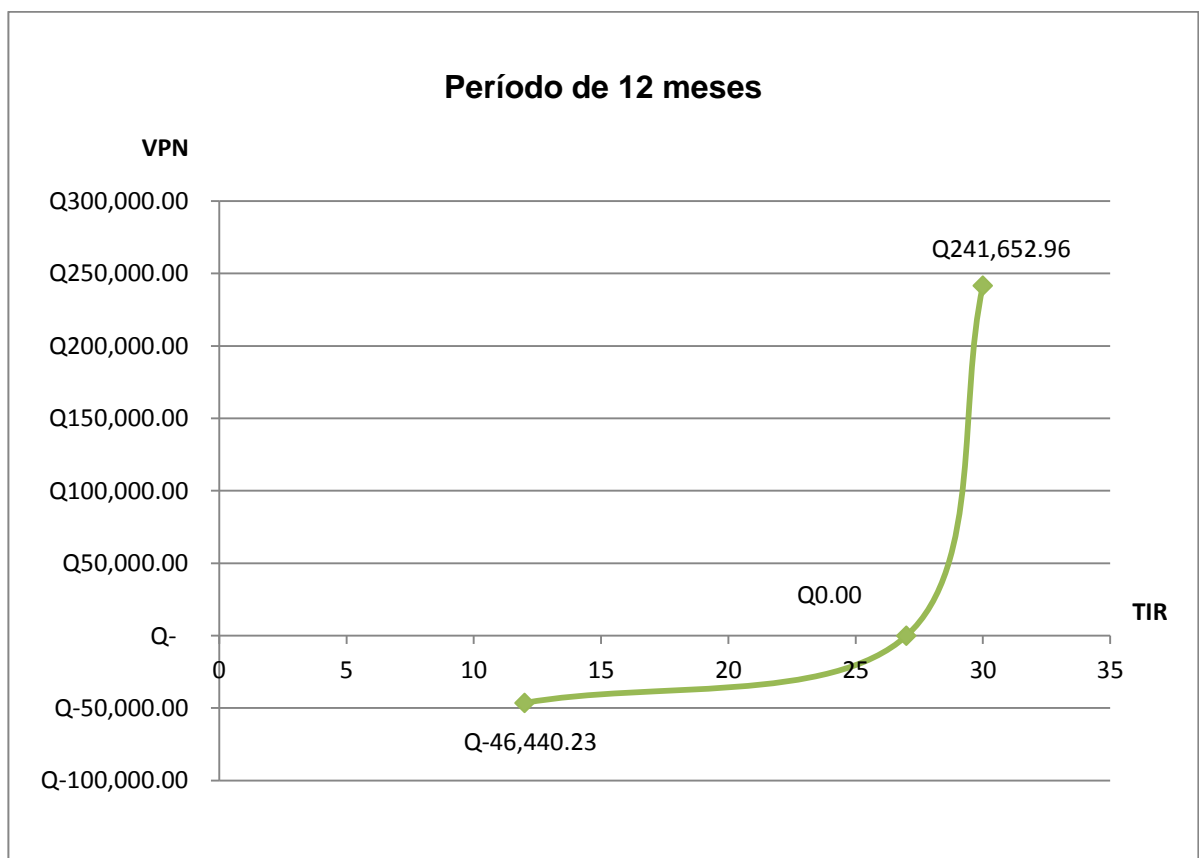
El valor de la Tasa Interna de Retorno representa el valor de la tasa de interés con la que se recupera la inversión en el plazo definido para la recuperación de la misma.

Considerando la inversión para doce meses, se obtuvo una Tasa Interna de Retorno del 27%; para comprender de una manera más sencilla el comportamiento y el impacto de la TIR obtenida, se puede observar la figura 61.

5.3.1. Análisis gráfico

En el gráfico de la figura 61 se mostrará la relación que existe entre el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno que arrojó el proyecto.

Figura 61. Relación entre VPN y TIR del proyecto



Fuente: elaboración propia.

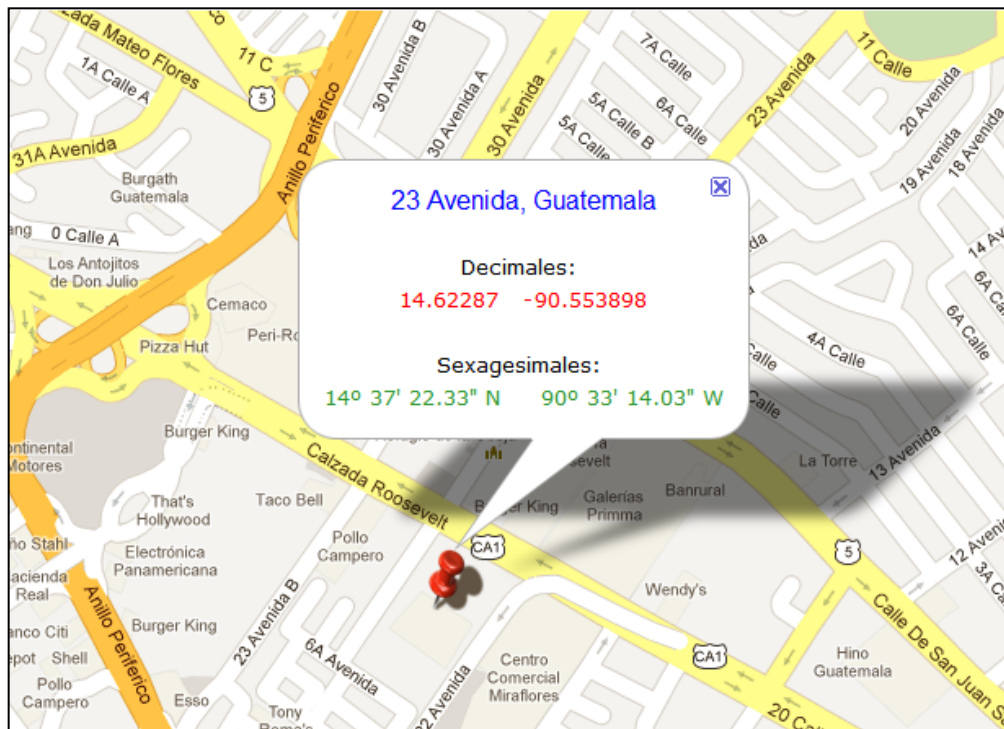
Con la gráfica anterior se puede finalizar el análisis de la sustentabilidad del proyecto donde se demuestra que el Valor Presente Neto va obteniendo un crecimiento que se comporta de manera exponencial, lo cual demuestra la viabilidad del mismo.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La ubicación física del lugar donde se llevará a cabo la implementación del proyecto será detallada a continuación mediante coordenadas geográficas, de acuerdo con los requerimientos normados por Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Las coordenadas geográficas donde se ubica Grand Tikal Futura Hotel son:

Figura 62. **Coordenadas geográficas de Hotel Grand Tikal Futura**



Fuente: www.mundivideo.com/coordenadas.htm. Consulta: mayo de 2012.

La dirección fiscal de Hotel Grand Tikal Futura es Calzada Roosevelt 22-43 zona 11, interior del *Lobby*.

Las colindancias son las siguientes:

- Norte: con el Centro Comercial Gran Vía
- Sur: con el Museo Miraflores
- Este: con el Centro Comercial Miraflores
- Oeste: con la Colonia Miraflores

Las jornadas de trabajo bajo las que se trabaja en Hotel Grand Tikal Futura se detallaron en el capítulo 2.

En Hotel Grand Tikal Futura trabajan 300 empleados fijos durante todo el año; este número aumenta normalmente en los meses de octubre a diciembre, cuando la demanda del servicio de alimentos y bebidas incrementa debido a las graduaciones y convivios de fin de año, pudiendo llegar hasta 500 la cantidad de empleados del hotel.

Tabla LVII. **Servicios y proveedores utilizados en Grand Tikal Futura Hotel**

Servicio	Tipo	Proveedor	Observaciones
Agua potable	Privado	NA	No se tuvo acceso
Energía eléctrica	Privado	Generadora del Sur	
Combustibles 1	Diesel y gasolina	Pacific Oil	
Combustibles 2	Gas licuado de petróleo	Tropigas y Z gas	El proveedor puede variar.

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, se tiene la siguiente información:

- Número de vehículos: 12
- Tipo de vehículos: microbuses, camiones de 1 ½ hasta 10 toneladas.
- Estacionamiento: en el mismo hotel y en predios de la corporación en Amatitlán

6.1. Manejo de desechos

El manejo adecuado de los desechos está íntimamente relacionado con la implementación de las 3R, específicamente con la etapa de reciclar, ya que muchos de los insumos utilizados pueden ser reciclados y luego sometidos a tratamientos que llevarán posteriormente a su reutilización.

Este tipo de tratamiento deben ser realizado en plantas industriales dedicadas específicamente para este fin; la tarea del hotel consiste en proporcionar y separar estos desechos que pueden ser reciclables de los que no lo son y buscar un manejo adecuado para estos últimos, con el fin de ocasionar el menor impacto posible como consecuencia de la operación del mismo.

6.1.1. Clasificación de desechos

La clasificación inicial de desechos será de desechos sólidos y desechos líquidos.

6.1.1.1. Desechos sólidos

Se deben promover las diferentes formas de reuso de desechos sólidos previos a la disposición final como: el compostaje y el reciclaje, con el fin de disminuir la cantidad y transformar los desechos en materiales de nuevo útiles para la sociedad, tal es el caso del abono orgánico producto del compostaje.

6.1.1.1.1. Clasificación de desechos sólidos

Un hotel genera una gran cantidad de desechos sólidos, estos a su vez se dividen en desechos orgánicos e inorgánicos.

6.1.1.1.1.1. Orgánicos

Los desechos orgánicos que genera un hotel son básicamente desperdicios de comida, lo cual según la temporada y la operación del departamento de banquetes, se puede producir una cantidad, a gran escala.

La propuesta para el manejo de los desechos orgánicos es muy sencilla pero a la vez de mucho impacto. Consiste en la colocación de depósitos de basura identificados por colores de acuerdo con el tipo de desechos, en todas las áreas de descargue de alimentos. Estos se deberán identificar y clasificar con base en la figura 63.

Previo a la colocación de estos depósitos es importante informar al personal involucrado, de la clasificación de la basura de acuerdo con el color del depósito.

Luego de completada esta etapa se debe analizar si el hotel mismo puede darle un tratamiento a estos desechos o si contacta a una empresa que se dedique al procesamiento de desechos para venderlos.

Figura 63. **Clasificación de desechos orgánicos**



Fuente: GTC-24. Guía técnica colombiana. p. 5.

6.1.1.1.2. Inorgánicos

Como se mencionó en la sección 3.3.2, para el adecuado manejo de los desechos sólidos, se propone la creación de un ecopunto para que sea la estación de embarque de toda la basura ya clasificada que llegue desde los puntos donde se originan los desechos. La clasificación de los desechos inorgánicos se muestra en la figura 64.

Figura 64. **Clasificación de desechos inorgánicos**



Fuente: GTC-24. Guía técnica colombiana. p. 5.

6.1.1.1.3. Peligrosos

Dentro de los desechos considerados como peligrosos que produce un hotel están: aceite vegetal, cartuchos desechables de tinta para impresoras, tóner para impresoras y fotocopiadoras y principalmente, envases metálicos o plásticos que han contenido sustancias peligrosas (decapantes, barnices, pinturas, productos de limpieza, aerosoles, etc.), trapos y absorbentes contaminados, aceites hidráulicos usados, baterías de zinc y carbono o alcalinas.

El reciclaje o manejo de estos desechos se clasificará tomando en cuenta lo siguiente:

Los desechos que se pueden considerar como ligeramente peligrosos son:

- Aceite vegetal: el manejo más adecuado para el aceite vegetal usado es colocarlo en recipientes de plástico, cerrarlo trasladarlo a una empresa que se dedique al tratamiento del mismo, el aceite vegetal puede ser transformado en jabón, fertilizante y hasta combustible diesel para vehículos.
- Tóner y cartuchos desechables: para el manejo de estos desechos se recomienda la recaudación de todo tipo de consumibles y tóner y trasladarlos a una empresa dedicada al reciclaje y transformación de los mismos.

El manejo de los desechos peligrosos se hará de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Envases plásticos con sustancias peligrosas: se recolectarán con todos los envases plásticos del depósito color azul pero antes de tirarlos se marcarán con una "X" de color rojo lo que indicará que es de una sustancia peligrosa y deberá ser separado y manejado por aparte a su llegada al ecopunto; acá se deberán enviar a una empresa que les dé un manejo adecuado.
- Envases metálicos con sustancias peligrosas: estos envases son utilizados únicamente por el departamento de mantenimiento, quienes serán los encargados de recolectar y hacer llegar estos envases al

ecopunto, donde al igual que los envases plásticos, deberán ser trasladados a una empresa que les dé el manejo adecuado.

6.1.2. Riesgo asociado al manejo de desechos sólidos

Los riesgos asociados al mal manejo de los desechos sólidos son:

Contaminación de agua: el manejo inapropiado de los residuos sólidos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en los medios (Duran, 2010).

Contaminación de los suelos: los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos producidos por los desechos sólidos al dejarlos de utilizar por un largo período de tiempo (Duran, 2010).

Por último y no menos importante está el tema visual y los riesgos que puede ocasionar, ya que la acumulación de residuos en lugares no aptos trae consigo un impacto visual negativo, además de provocar un importante riesgo ambiental pudiendo producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

6.1.2.1. Desechos líquidos

Las acciones en materia de desechos líquidos comienzan con la reducción de los mismos, con la propuesta del capítulo 3.

La producción de desechos líquidos de un hotel se limita a labores domésticas cotidianas, aunque a una escala industrial, las acciones más pertinentes que se podrían tomar sería considerar una planta de tratamiento de

aguas; sin embargo actualmente el suministro de agua abastece sin ningún problema la demanda requerida para la operación del hotel, por lo que no es necesario. Para estos casos es recomendable un estudio del suministro de agua una vez al año para mantener monitoreado el suministro.

6.2. Consumo de combustibles

Es necesario realizar un inventario de los combustibles utilizados actualmente, para definir las medidas que ayuden a reducir el impacto en el medio ambiente.

6.2.1. Combustibles utilizados

El consumo de combustibles directamente en la operación del hotel se limita al uso de gas licuado de petróleo para la producción de las cocinas y al combustible que utilizan los vehículos del hotel para poder operar. No se considera el combustible utilizado en lavandería, ya que estos servicios son subcontratados a una compañía de la misma corporación.

Adicionalmente, se utilizan los combustibles diesel y gasolina para los vehículos que conforman la flota del hotel, así como los ejecutivos que necesitan movilizarse para realizar su trabajo.

En este hotel no se utiliza bunker o gas para la caldera, ya que no es necesaria la producción de vapor ni consumir grandes cantidades de combustible para calentar el agua, ya que como se mencionó anteriormente, esta es traída diariamente desde las faldas del Volcán Pacaya.

Para reducir el consumo de gas licuado de petróleo se propuso la instalación de un dispositivo llamado “Duragas”, que se espera reduzca en un 25% el consumo actual de este combustible.

6.3. Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen como objetivo la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del proyecto.

6.3.1. Medidas de prevención

Las medidas de prevención son también llamadas medidas protectoras y están definidas para evitar, en la medida de lo posible, minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes que se lleguen a producir algún deterioro sobre el medio circundante.

Para la implementación de este proyecto, como medida de prevención, es necesario asegurarse que las empresas que se harán cargo del manejo de la basura de acuerdo con su clasificación, lo hagan de una manera responsable, de modo que se cumpla uno de los objetivos del proyecto que es la reducción del impacto negativo en el medio ambiente, como consecuencia de la operación del hotel.

6.3.2. Medidas de manejo

Dentro de las medidas del manejo ambiental está la propuesta de implementación de las 3R, la propuesta de nuevos métodos de trabajo en las áreas de recepción, reservaciones, ventas habitaciones y ventas banquetes; todas enfocadas a la reducción en el consumo de insumos y por ende,

minimizar el impacto negativo en el medio ambiente, además se propone una nueva estructura para el manejo y clasificación de desechos.

Como parte fundamental para que estas medidas sean efectivas, es necesario disponer de una estructura orgánica y funcional, articulada a la organización empresarial; para este proyecto se contará con el equipo de Producción más Limpia. Esto con el fin de definir las instancias de dirección, coordinación y ejecución del Programa de Producción más Limpia, de esta manera podrán asignarse recursos, establecerse procedimientos, flujos de comunicación, controles operativos y definirse sistemas de soporte a cada nivel de la organización.

6.3.3. Medidas de compensación

Las medidas compensatorias de un estudio de impacto ambiental están dirigidas a recuperar o restaurar los daños que fueron ocasionados como consecuencia de la implementación de un proyecto.

Por la naturaleza de este proyecto, no es necesario aplicar medidas de compensación, ya que no hay ninguna actividad que genere un impacto negativo en el medio ambiente, que amerite una medida compensatoria.

6.3.4. Medidas de restauración

Las medidas de restauración vienen a complementar a las medidas de compensación; estas están orientadas a reponer los componentes ambientales que hayan sido alterados, a una calidad similar a la que tenían antes de implementado el proyecto o bien, restablecer las propiedades básicas de los componentes afectados.

Por la naturaleza de este proyecto, al igual que para las medidas de compensación, no es necesaria la aplicación de medidas de restauración ya que el mismo no conlleva actividades que generen un daño en el medio ambiente, que ameriten una medida de restauración.

CONCLUSIONES

1. Mediante un análisis comparativo de alternativas, se demostró que es perfectamente viable reemplazar los mingitorios convencionales por mingitorios secos.
2. Con la aplicación de la metodología de las 3R y el estudio de impacto ambiental, se encontró el manejo adecuado para cada tipo de desecho producido por la operación del hotel.
3. Mediante un estudio de las áreas de consumo de energía y eléctrica y agua, se encontró que el punto en el que más energía eléctrica se utiliza es en el área del *expocenter* y el centro de convenciones; y el lugar donde más agua se utiliza es en área de las habitaciones.
4. A través de un análisis de iluminación, se encontró el nivel ideal de lúmenes para cada habitación del hotel considerando el tamaño y tipo de habitación.
5. Con la implementación del proyecto de Producción más Limpia, se logrará transmitir una mejor imagen de la empresa, la cual será percibida de una manera agradable por toda la sociedad.
6. El contenido del presente documento podrá ser utilizado de referencia bibliográfica para implementar la metodología de Producción más Limpia en la industria de la hospitalidad.

RECOMENDACIONES

1. El remplazo de mingitorios convencionales por mingitorios secos en esta empresa, puede ser el punto de partida para cambiar todos los accesorios de este tipo en todas las empresas de la corporación a la que pertenece Grand Tikal Futura Hotel.
2. Como empresa ambientalmente responsable, es importante cerciorarse que la empresa encargada del manejo de la basura, le dé el manejo adecuado, ya que esta es una de las partes principales del proyecto.
3. Evitar en la medida de lo posible, encender innecesariamente las luminarias del área del *expocenter* y del centro de convenciones, ya que ese es el punto en el que más energía se consume.
4. Es importante documentar en el área de mantenimiento y de ama de llaves la cantidad de lúmenes necesaria, para iluminar cada tipo de habitación y que a la hora de que una luminaria falle, se remplace por una del mismo tipo.
5. Mantener una constante investigación de nuevas tecnologías y métodos de trabajo que ayuden a reducir cada vez más el impacto negativo de la operación hotelera en el medio ambiente, tratando de no perder la percepción de empresa ambientalmente responsable con el pasar del tiempo.

6. Cuando se considere este documento de referencia, se debe tomar en cuenta que la información financiera presentada, es con fines exclusivos de demostración y únicamente Grand Tikal Futura Hotel puede hacer uso de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARRIENTOS, Claudia María. *Estudio para la implementación de buenas prácticas de operación en el Ingenio La Unión, como la alternativa a un Programa de Producción más Limpia*. Trabajo de graduación de Ing. Química. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 53 p.
2. CHÁVEZ ORELLANA, Manix Antonio. *Cuadro de mando integral (the balanced scorecard); en una empresa exportadora de café en Guatemala*. Trabajo de graduación de Lic. en Administración de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2008. 76 p.
3. FLORES PINEDA, María Clemencia. *Perspectivas de la industria hotelera en Guatemala*. Trabajo de graduación de Lic. en Administración de Empresas. Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Económicas, 1994. 101 p.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 459 p.
5. GÓMEZ ESCOBAR, Edgar Aníbal. *Diseño de un sistema integrado de presupuestos aplicado a empresas hoteleras*. Trabajo de graduación de Lic. en Contaduría Pública y Auditoría. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2006. 115 p.

6. IXCOT PANADERO, Irene Guadalupe. *Rediseño organizacional del área administrativa de una empresa productora de cardamomo*. Trabajo de graduación de Lic. en Administración de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2006. 67 p.
7. MORALES CARRASCOZA, Byron Arnoldo. *Análisis de puestos e implementación de un sistema de evaluación del desempeño para el área administrativa de una empresa de productos lácteos y helados*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2010. 130 p.
8. NIEBEL, B.W.; FREIVALDS, A. *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 2004. 745 p.
9. SOLARES CASTILLO, Marvin Rolando. *Certificación de la Norma ISO 14000 para una planta de tratamiento de aguas negras*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 76 p.
10. VELÁSQUEZ AGUIRRE, Ludvina de María. *Estrategias de concientización ante el impacto ambiental de los desechos sólidos (basura) en el área metropolitana de la ciudad de Guatemala*. Trabajo de graduación de Trabajo Social. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Trabajo Social, 2000. 54 p.

ANEXOS

Contenido del informe propuesto para el departamento de ventas de Grand Tikal Futura Hotel.

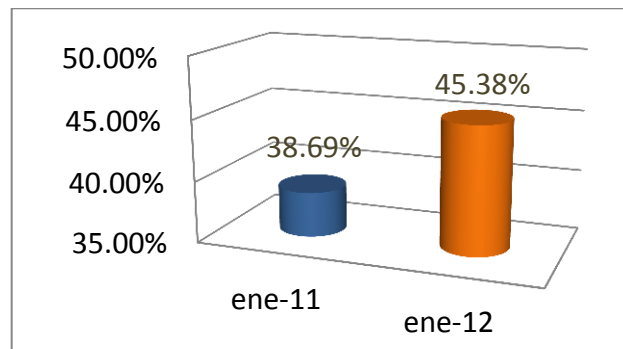
Información real para el mes de enero de 2012:

Anexo 1. Información general

● % de ocupación	45.38%
● Tarifa promedio	\$64.98
● Ventas del mes	Q1,508,501.17
● Cuartos noche	2,884

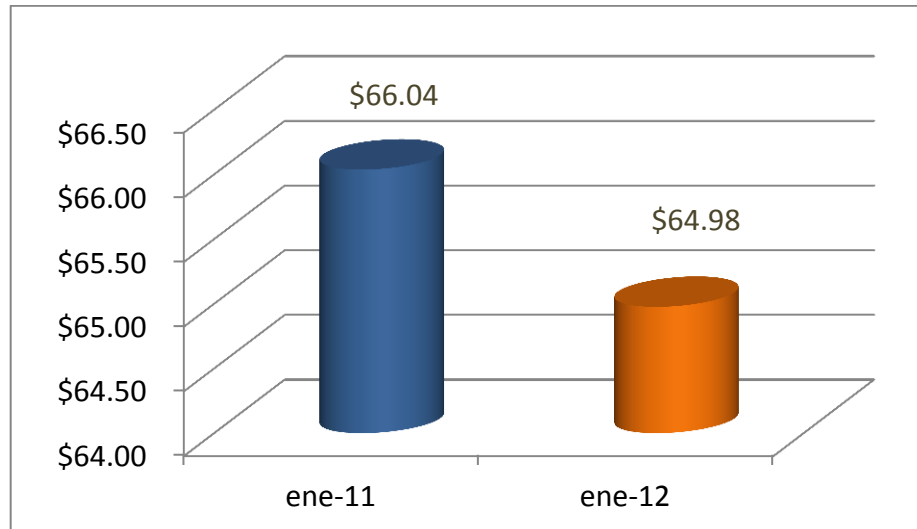
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 2. Porcentaje de ocupación



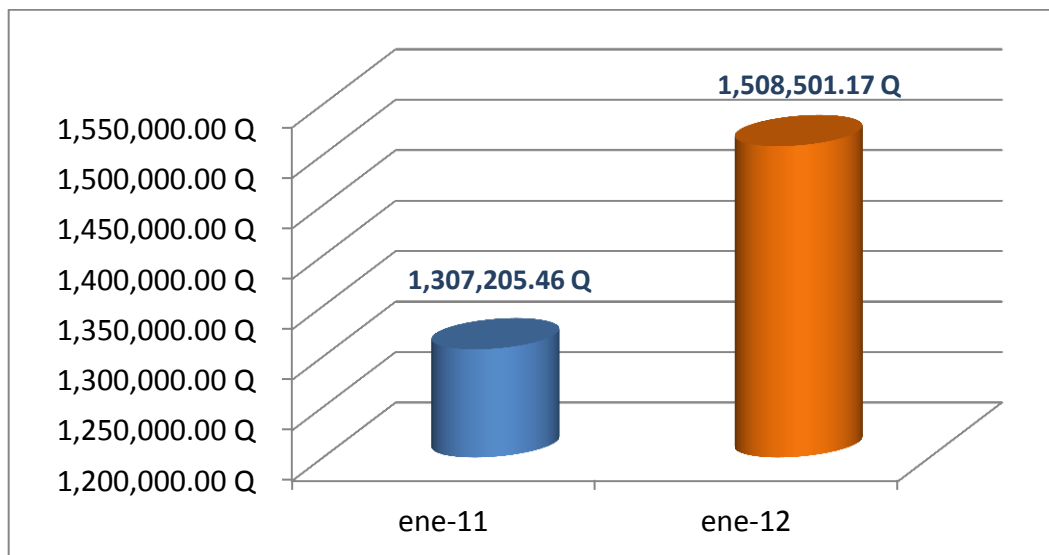
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 3. Tarifa promedio



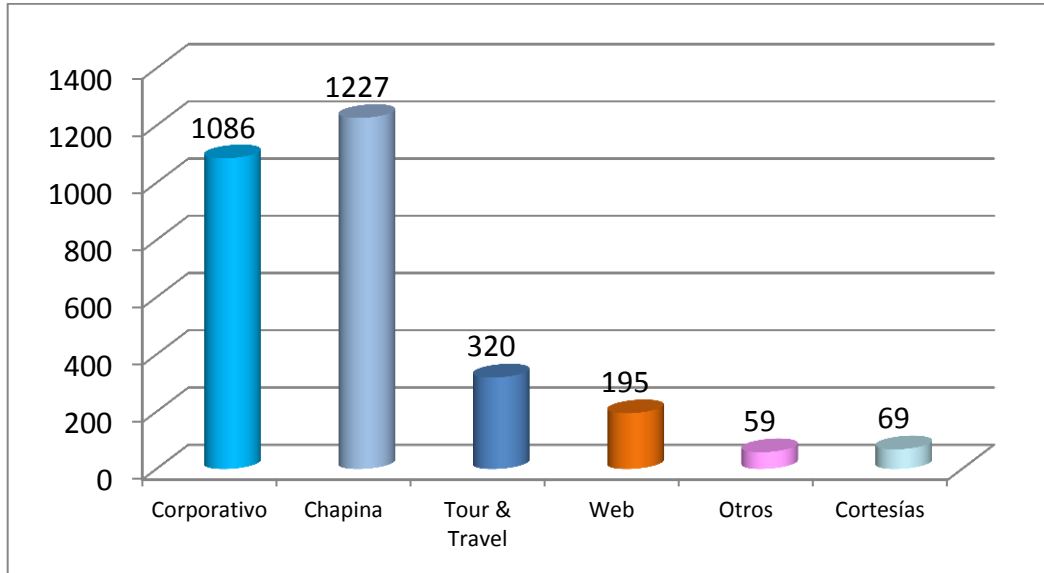
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 4. Ventas



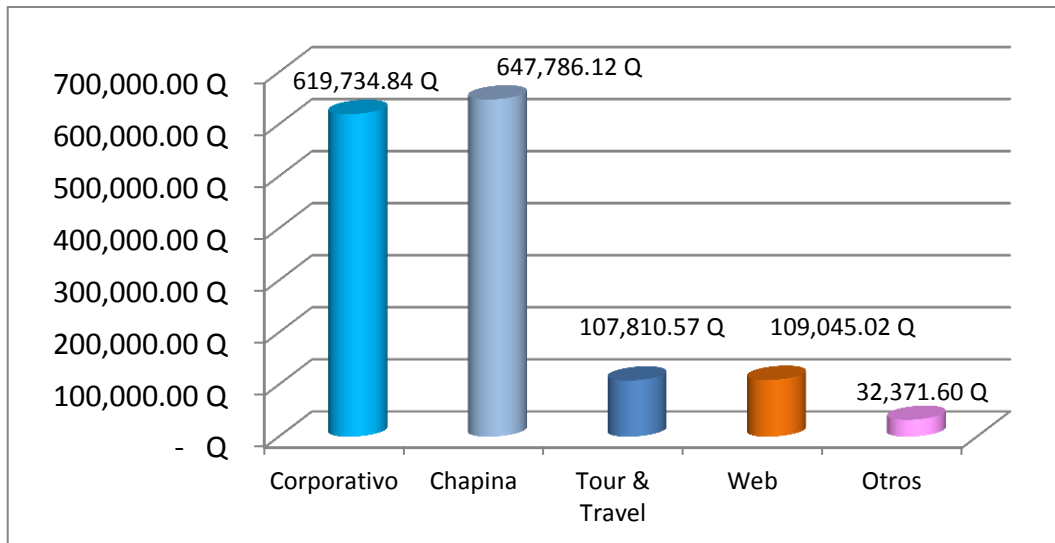
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 5. Cuartos noche vendidos por segmento



Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 6. Ventas por segmento



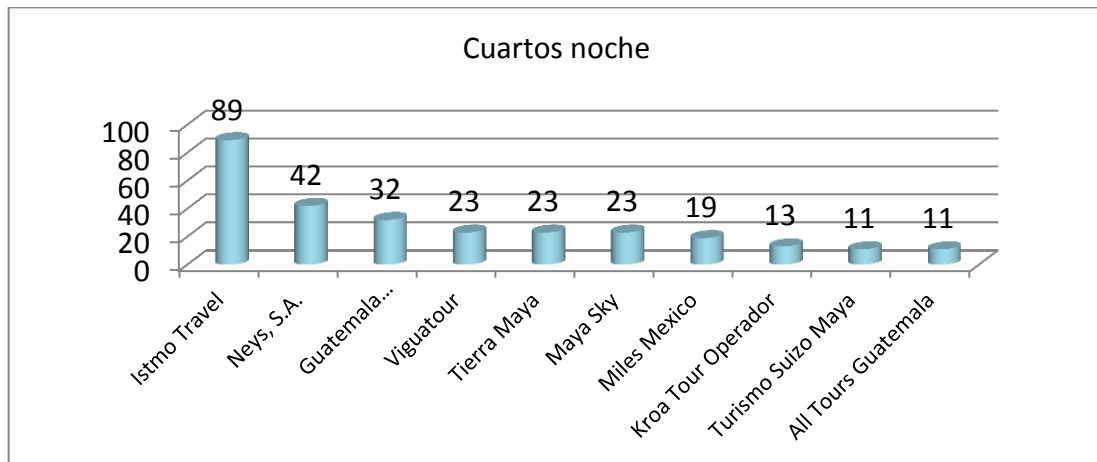
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 7. Porcentaje de ingresos según segmento

Segmento	Ingresos	% (ingresos) respecto a la ocupación	% (cuartos) respecto a la capacidad
Corporativo	Q. 619,734.84	40.86 %	17.09 %
Chapina	Q. 647,786.12	42.71 %	19.31%
<i>Tour & Travel</i>	Q. 107,810.57	7.11 %	5.03%
Web	Q. 109,045.02	7.19 %	3.07%
Otros	Q. 32,371.60	2.13 %	1.00%
Cortesías	---	---	1.08%

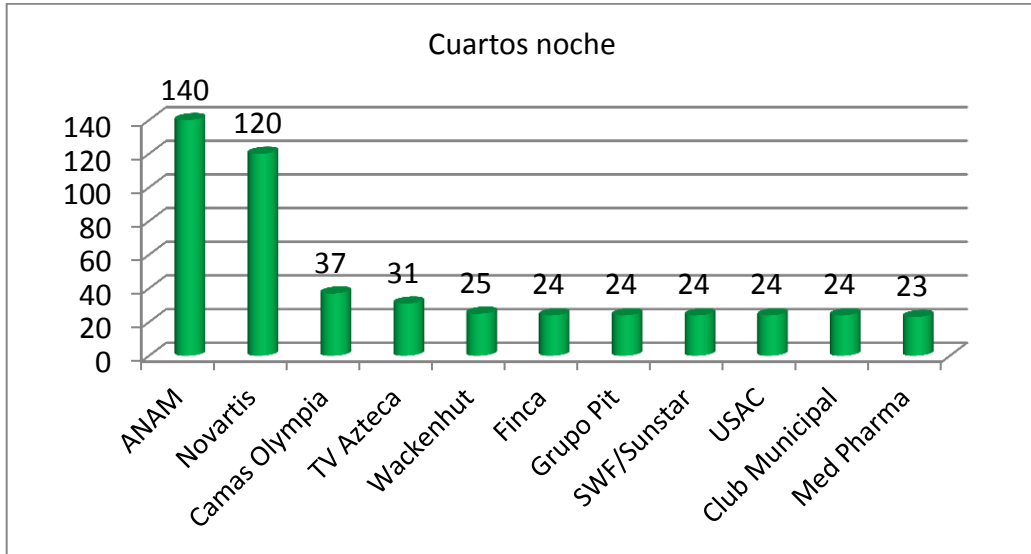
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 8. Top 10 de operadores y mayoristas



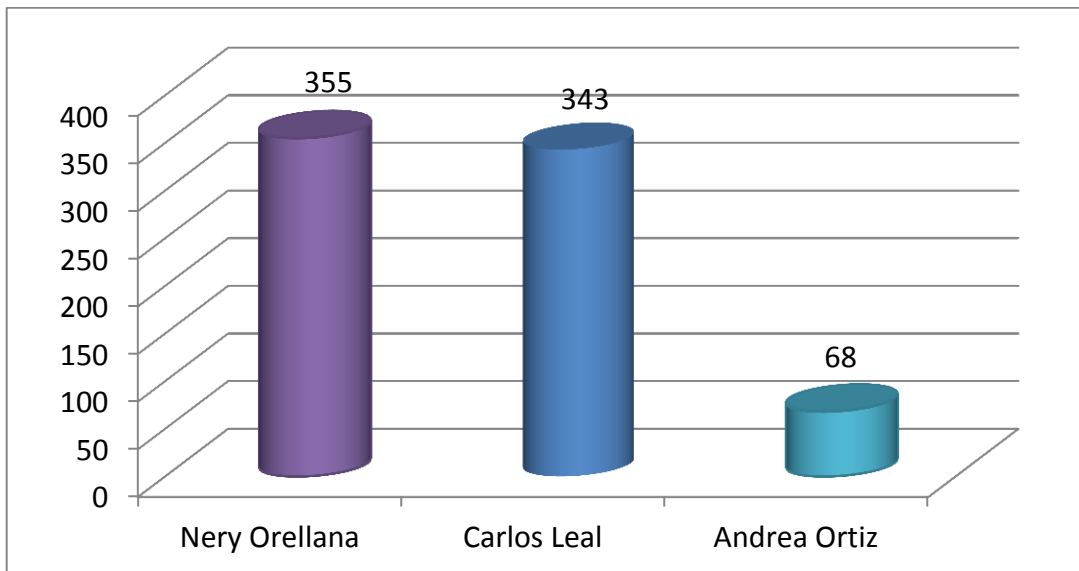
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 9. Top 10 de segmento corporativo



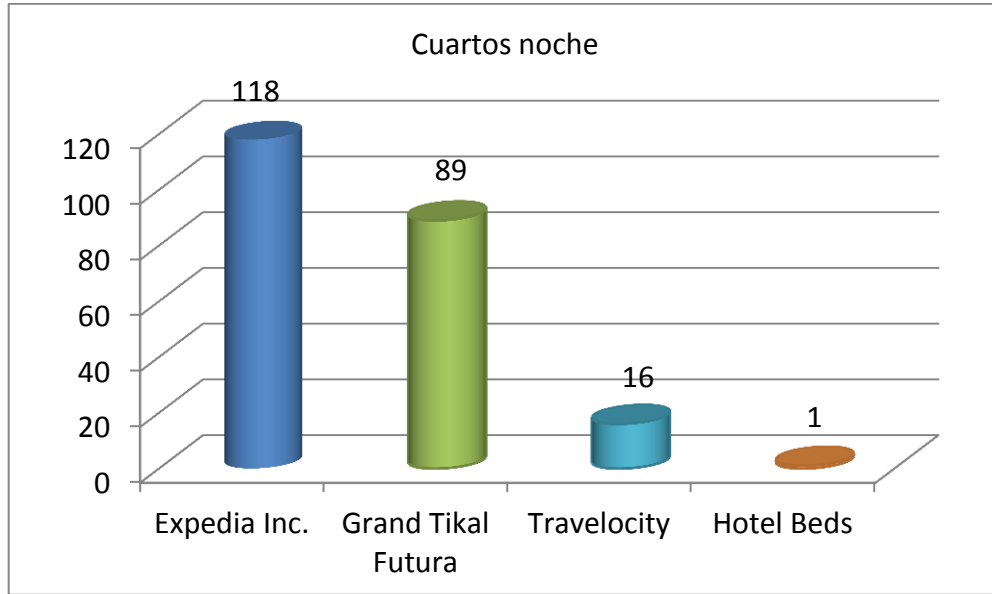
Fuente: elaboración propia y Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 10. Producción de cada ejecutivo



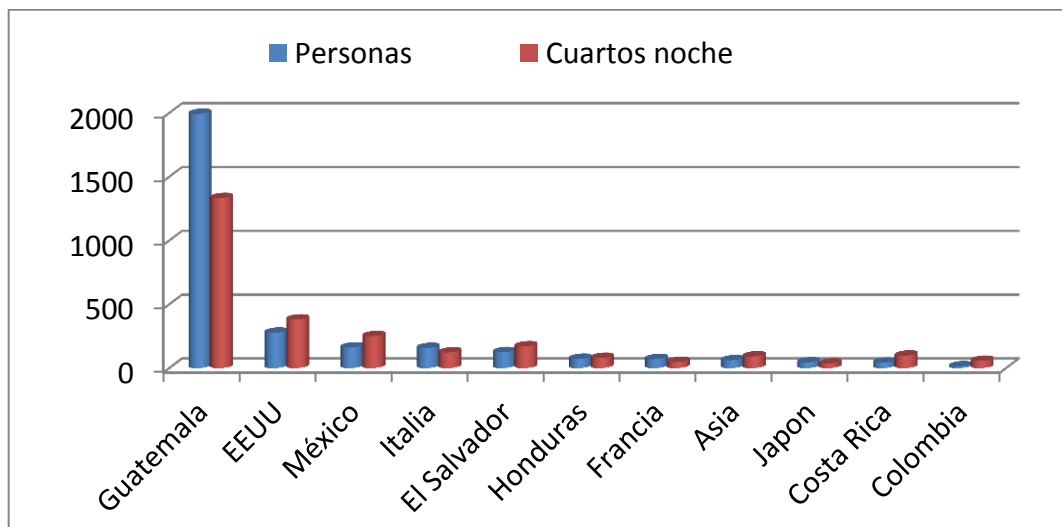
Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 11. Producción de la web



Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 12. Producción de acuerdo con el país de origen



Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 13. **Producción y comportamiento de acuerdo a país de origen**

País de origen	Personas	Cuartos noche	Huésped noche 1DK	Huésped noche 1DT
Guatemala	1 993	1 333	0,67	1,34
EEUU	278	381	1,37	2,74
México	162	251	1,55	3,10
Italia	158	123	0,78	1,56
El Salvador	125	171	1,37	2,74
Honduras	73	80	1,10	2,19
Francia	71	48	0,68	1,35
Asia	62	92	1,48	2,97
Japón	45	36	0,80	1,60
Costa Rica	43	98	2,28	4,56
Colombia	14	57	4,07	8,14

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.

Anexo 14. **KPI's de ocupación, tarifa promedio e ingresos**

Detalle	2011	2012	KPI's
Ventas	Q1 307 205,43	Q1 508 501,17	15,40% (+)
Tarifa promedio	\$. 66,04	\$. 64,98	1,61% (-)
Ocupación (%)	38,69 %	45,38 %	6,69 (+)

Fuente: Departamento de Contabilidad Grand Tikal Futura Hotel.