



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE ARTES LIBERALES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

TÍTULO: DIAGNOSIS DEL CONSUMO *DE POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN
LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE
UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO
PREVIO A OPTAR POR EL GRADO DE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTORA

IVANNA DANIELA TERÁN NARVÁEZ

TUTOR

ING. JUAN CARLOS ERAZO DELGADO

SAMBORONDÓN, MAYO DE 2017

Diagnóstico del consumo de *poliestireno expandido* en los patios de comida de la ciudad Guayaquil y propuesta de una política de gestión ambiental para su sustitución

Resumen

El 7.5% de plásticos en el mundo está hecho de EPS, cuyo uso y consumo se ha masificado sobre todo como envase contenedor de alimentos y bebidas en sitios de comida *express*, pero factores como su procedencia petrolífera, nulidad de reciclaje, poca biodegradabilidad y, especialmente, aumento en el volumen de desechos plásticos que llegan a los rellenos sanitarios, impulsaron a que el objetivo de este artículo fuese realizar un diagnóstico en los patrones de consumo de los envases de EPS en el C.C. Mall del Sol y formular una Política de Gestión Ambiental, de incidencia cantonal, que regule y sustituya este tipo de plástico por otros envases de fácil integración a la naturaleza como los bioplásticos, cartón, papel y/o vajilla reusable. Para ello, se entrevistó *in situ* a los encargados de los 53 locales de comida del *shopping*, a fin de determinar el volumen de generación diaria de desechos de espumaflex y su disposición a aceptar un cambio en la demanda de recipientes para servir los alimentos. Se obtuvo un promedio de 308.34 kg de envases EPS usados diariamente, equivalentes a 19 515 unidades; y una percepción de cambio del 69% de aceptación versus 31% de negación. La política consta de cláusulas, sanciones, obligaciones y plazos, dirigidos a 4 actores principales: fabricantes, consumidores primarios, consumidores secundarios y los GADs; centrándose la mayor responsabilidad en estos últimos. Todo lo manifiesto en esta investigación se rige bajo los principios de los Objetivos del Desarrollo Sostenible y los principios de la normativa ambiental del Ecuador.

Palabras clave: bioplásticos, sostenibilidad, política ambiental, espumaflex, contaminación, centros comerciales

Abstract

The 7.5% of plastics in the world is made of EPS, whose use and consumption has become more widespread as containers for food and beverages at express food sites, but factors such as their oil source, recycling nullity, low biodegradability and, especially the increase in the volume of plastic wastes that reach landfills, led to the objective of this article was to make a diagnosis in the consumption patterns of the EPS containers in the CC Mall del Sol and to formulate an Environmental Management Policy, of cantonal incidence, that regulates and replaces this type of plastic by other containers of easy integration to the nature such as bioplastics, cardboard, paper and/or reusable tableware. For this, the 53 managers of food shops were interviewed to determine the daily volume of foamflex waste and their willingness to accept a change in the demand for containers to serve food. An average of 308.34 kg of EPS containers is used daily, equivalent to 19 515 units; and a perception of change from 69% acceptance versus 31% denial. The policy consists of clauses, sanctions, obligations and deadlines, addressed to 4 main actors: manufacturers, primary consumers, secondary consumers and GADs; focusing the greater responsibility on the latter. All that is manifested in this research is governed by the principles of the Sustainable Development Objectives and the principles of Ecuador's environmental regulations.

Key words: bioplastics, sustainability, environmental policy, foamflex, pollution, shopping centers

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

1. Introducción

La Revolución Industrial creó altos niveles de productividad y demanda con la forma de envasar los productos, comenzando, en 1970, a representar un problema ambiental por la cantidad de desechos que generaba, sobreestimando la capacidad del relleno sanitario en un 34% (Thoden van Velzen *et al*, 2013). El plástico ha sido el material con mayor crecimiento desde los años 50, desplazando significativamente al papel, cartón y vidrio (Mathlouthi, 2013).

El plástico es un polímero sintético derivado del petróleo y a partir del cual se han creado distintos tipos, de aplicación variada, en el campo de la industria (Hollman, Bouwmeester, & Peters, 2013). Uno de sus representantes es el grupo de los termoplásticos (clasificados así según su tolerancia al calor), y dentro de los que se halla el *poliestireno expandido* (EPS) (Vásquez, Beltrán, Espinosa, & Velasco, 2015), más conocido en Ecuador como espumaflex.

El EPS es un material plástico constituido por un 98% de aire y 2% poliestireno (materia prima). Su nombre se debe al proceso de transformación de perlas de poliestireno que aumentan entre 40 y 50 veces más su tamaño original bajo extenuada presión (Martínez & Laines, 2013). Dicha condición le otorga ciertas características: no absorbe la humedad, es muy liviano, efectivo como aislante térmico, no se recalienta ni se enfría, apto para contener alimentos (al no ser sustrato para microorganismos que propicien la contaminación de la comida), y posee una alta capacidad de amortiguamiento (Carrillo, Caamal, Couoh, Gamboa, & Cruz, 2013). Además de ello,

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

sus costes de producción y adquisición son bajos, lo que resulta atractivo para el sector comercial.

Sin embargo, Saltos, Chango & Quiroz (2015) mencionan que su impacto sobre el ambiente es alto (tiempo de degradación mayor a 500 años), el plazo de consumo no supera los 60 minutos y los costos de remediación (que incluyen la gestión y disposición final del residuo de espumaflex) bordean los 12 000 USD por metro cúbico (Flores, 2016).

De acuerdo con *PlasticsEurope*, la producción mundial de poliestireno ocupa el 7.5%, por encima del *polietileno tereftalato* (PET) y el *poliuretano* (Figura 1). Según el tipo de uso, la misma organización concluye que el 39.4% del plástico se emplea para Empaque y Almacenamiento (Figura 2), donde el 85% del material base devenga del poliestireno (Góngora-Pérez, 2014).

En Ecuador, el 48% de los plásticos producidos, dentro de los que figura el EPS, se utilizan para envases, empaques y embalajes; de ese total, el 20% se lo ocupa para envases de retail y farmacéuticos y el 80% para envases de alimentos (Arriola & Velásquez, 2013). El 52% restante se destina a otros usos.

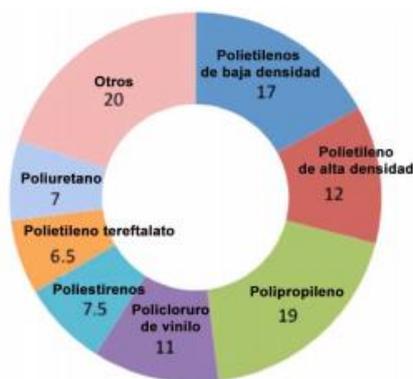


Figura 1. Categorías mundiales para la producción de plástico

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Fuente: *PlasticsEurope*, *Plástico. The facts*, 2013 (Bélgica); citado en Góngora-Pérez, J. P. (2014). *La industria del plástico en México y el mundo*. Comercio Exterior. Vol. 64, No. 5, septiembre y octubre 2014

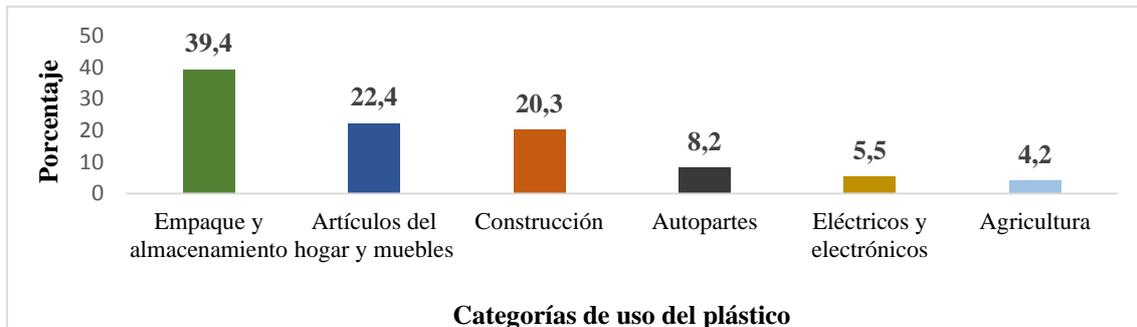


Figura 2. Producción de plástico por categoría de uso frecuente

Fuente: *PlasticsEurope*, *Plástico. The facts*, 2013 (Bélgica); citado en Góngora-Pérez, J. P. (2014). *La industria del plástico en México y el mundo*. Comercio Exterior. Vol. 64, No. 5, septiembre y octubre 2014.

Nota: La categoría de empaque y almacenamiento incluye todo tipo de envases y recipientes para alimentos y bebidas usado en actividades comerciales y/o extracurriculares

La problemática de este material radica desde su origen petroquímico: del porcentaje total de petróleo extraído para distintos fines, el 5% se destina a la elaboración del plástico (Sánchez, 2013), y de ese porcentaje el 2.5% se emplea para producir EPS (Vásquez *et al*, 2015).

La fabricación de EPS acentúa la emisión de grandes cantidades de residuos líquidos y sólidos como resultado del proceso productivo (Robertson, 2016; Flores, 2016) y que, según el Consejo Integrado de Gestión de Residuos de California, suman 57 sustancias perjudiciales que incrementan la contaminación ambiental (Nkwachukwu, Chima, & Ikenna, 2013) y riesgos a la salud humana tanto a trabajadores de planta (por exposición continua) como a los consumidores (efectos detallados en la *sección 2.1. Consumo de envases desechables*); además de incluir altas temperaturas, impresión con

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

tinta de solvente orgánico (si contiene diseño impreso) y uso de parafina¹ (Betancourt & Solano, 2016).

Asimismo, en la fase de consumo el EPS tiende a mancharse con facilidad con el resto de comida, volviéndose un residuo sin posibilidad a ser reciclado, en conjunto con el papel higiénico, servilletas usadas y envolturas de golosinas, tal y como lo escatima la Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito [EMASEO] (2013).

En esta etapa, una de las actividades que mayor demanda hace al poliestireno son los patios de comida de los centros comerciales, los cuales, partir de su arribo al Ecuador, en 1979 (Balladares & Fernández, 2015; Lang & Heasman, 2015), masificaron el uso de envases desechables hasta posicionar al país en el tercer lugar de Latinoamérica donde comer fuera de casa es el hábito más común y atractivo para los usuarios, después de Colombia y Perú (Kantar Worldpanel, 2017; Balladares & Fernández, 2015). Calvo-Porrall & Calvo-Dopico (2013) añaden que los espacios más concurridos son las cafeterías y/o pastelerías, comida rápida, comida típica, y pizzerías.

Solo Guayaquil circunscribe 32 centros comerciales (Álava, 2016)² donde, aproximadamente, cada uno produce entre 3 200 y 6 000 kg diarios de basura³ y de ese total de desechos, el plástico en general ocupa el 15%, justo por debajo de los de tipo orgánico que representan el 70%, 5% el vidrio y 10% cartón y papel; mientras, el EPS tiene una participación del 5% del total de plásticos (Saltos, Chango, & Quiroz, 2015).

¹ La parafina es un químico típicamente usado en los envases desechables con el fin de evitar el traspaso de la grasa y/o mantener la temperatura del alimento.

² Esta información fue proporcionada por el Ing. Felipe Álava, Coordinador Zonal 5 del Ministerio de Turismo del Ecuador, a través de una entrevista puntual vía correo electrónico.

³ La información y/o datos proporcionados forman parte de la investigación realizada por la autora. El diálogo se efectuó con el encargado del personal de mantenimiento y limpieza de 10 de los centros comerciales más concurridos de Guayaquil.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

En Ecuador no se detallan estudios referentes al consumo o reciclaje del EPS como envase de contacto con alimentos, no obstante, se conoce que su producción supera las 250 mil toneladas al año (Saltos, Chango, & Quiroz, 2015), cifra que si se compara con las 300 mil toneladas promedio que se registran en México (Pedra, 2012), sí es significativa, tomando en cuenta que este último es un país que posee ocho veces más el número de habitantes que Ecuador. Pese a que en el país aún no se vislumbran investigaciones concluyentes sobre esta subcategoría del material, sí es menester poner de manifiesto el avance del Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, el cual, el 19 de noviembre de 2014, prohibió la comercialización de envases de EPS y fundas plásticas (Salvador & Martínez, 2014).

La falta de políticas que conduzcan a la reducción del uso de materiales que generen contaminación o sean perjudiciales en el post-consumo para el ambiente, es la que, hipotéticamente, sería la causa a los incongruentes hábitos de consumo de la sociedad; adicional a la inexistencia de un mercado para el EPS, desinterés de las empresas por reciclarlo y/o el pago muy exiguo (Padilla, 2014).

Siguiendo este criterio y enmarcándolo bajo el Objetivo 13 “Acción por el clima” de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, el presente trabajo de investigación busca realizar un diagnóstico de los patrones de consumo de los envases de EPS en uno de los centros comerciales de la ciudad de Guayaquil, apoyado de una Política de Gestión Ambiental que conduzca a los fabricantes, consumidores primarios y secundarios, y autoridades competentes a reducir o eliminar la demanda de este plástico en los restaurantes *express*.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Para ello, se determinó el volumen de compra y venta de envases de EPS, precio de proveedor y la generación diaria de desechos post-consumo, derivados de los locales de comida del C.C. Mall del Sol. De igual manera, se indagó en la opinión que merece la implementación de una política de gestión ambiental que regule el consumo de envases de EPS en los establecimientos comerciales, proponiendo su sustitución por materiales ecológicos de bajo impacto. Y, finalmente, con base en lo antepuesto, se elaboró una Política de Gestión Ambiental orientada al relevo definitivo de este material en el país como envase contenedor de alimentos y bebidas, con sus respectivas opciones de reemplazo, sanciones, plazos y disposiciones de ley.

2. Fundamentación teórica

2.1. Consumo de envases desechables

Thoden van Velzen (2013) señala que el poliestireno se encuentra en el tercer lugar de los plásticos más comercializados, con 13%, debajo del PET 20% y el polipropileno (PP) 32%. Desde el año 2000 el uso de empaques flexibles y livianos como el EPS ha incrementado a un ratio del 55%, mientras que los otros plásticos mostraron crecimientos entre el 4 y 5%, para el mismo periodo. Por el contrario, el uso del papel y cartón ha disminuido en un 35% alegando su falta de rigidez y estética (Balarezo, D'Alessio, Lisung, & Ojeda, 2012).

Los riesgos que acarrea el uso constante de envases de EPS son aún desconocidos o poco comunicados. La comida caliente o re-calentada puede llegar a temperaturas de 60 – 110°C, rango que propicia el desprendimiento de tóxicos como el estireno y/o benceno, los cuales, a su vez, migran hacia los alimentos o bebidas contenidas en el recipiente (Cáceres, 2015). Jaime Delgado, Congresista del Grupo

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Parlamentario Especial, menciona que si su uso es regular, los daños celulares se asocian a enfermedades como el cáncer de mama o de próstata, y/o disrupciones endocrinas (emulador del estrógeno que ocasiona problemas en la glándula tiroidea e irregularidades menstruales) (Delgado, 2015).

Si bien aún faltan estudios para aseverar su riesgo carcinógeno, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estipula que lo idóneo es utilizarlo a bajas temperaturas y evitar, en lo posible, exponerlo a alimentos y bebidas muy calientes (Maurer, 2015).

Gómez-Hernández (2014) apunta que los fabricantes de envases desechables que diariamente lidian con sustancias químicas, liberadas en el proceso productivo, son 40% más propensos a adquirir alguna enfermedad consecuente del estireno. La exposición excesiva y permanente a este monómero desestabiliza el sistema nervioso central, provocando síntomas como fatiga, cefalea, depresión o irritabilidad.

2.2. EPS en Ecuador

Según la Asociación Ecuatoriana de Plástico [ASEPLAS] (2017)⁴, el país cuenta con alrededor de 15 empresas que se destinan a la producción de varios artículos a base de EPS, y de ese total ocho destacan en el mercado nacional; así se detallan en la Tabla #1.

Tabla #1.

Empresas que destacan en la producción de envases y cubiertos elaborados a partir de EPS, en Ecuador

Empresa/Razón Social	Línea de producción	Ubicación
Plásticos del Litoral (PLASTILIT)	Plasti – Útil / Millenium Mi Comisariato	Km 11 ½ vía Daule
Plásticos Ecuatorianos S.A.	Alegría	Km 8 ½ vía Daule
PLASTRO S.A.	Plastro	Km 11 ½ vía Daule
FLEXIPLAST S.A.	Prakti	Quito

⁴ Los datos proporcionados son parte de la investigación realizada por la autora.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Golderie Trading Cia Ltda.	Supermaxi	Quito (importadora)
DIPLAST	-	Quito
PLASTIFLAN	-	Quito
AJOVER S.A.	Darnell	Proveedor / Colombia

Nota: Se incluyen las empresas con mayor representación en el mercado nacional y cuyos productos se hallan distribuidos en perchas de supermercados y tiendas locales.

En Ecuador, del 15% de plástico desechado, el 52% corresponde a envases de EPS provenientes de locales de comida rápida y comida rápida casual, generando presión y carga contaminante sobre el relleno sanitario; tal como lo indica la Figura 3.

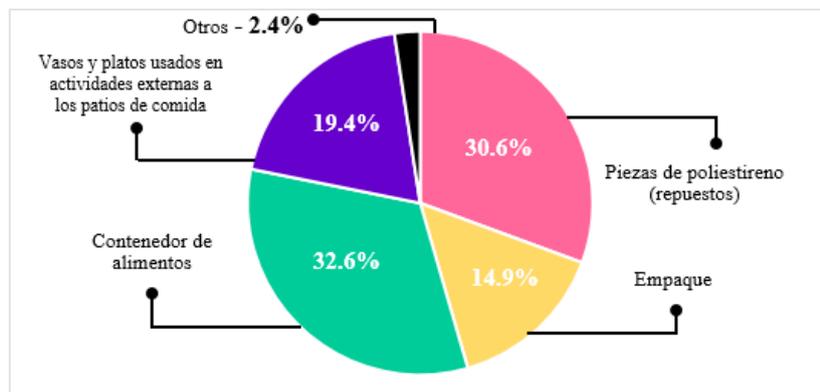


Figura 3. Composición del volumen porcentual que ocupa en EPS en el relleno sanitario en Ecuador

Fuente: Adaptado de Solíz, M. F. (2015). *Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador*. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales N° 17, marzo 2015, pp. 4-28.

El Lic. Rubén Coronado, Director de Solid Waste Recycling (SWR), menciona que alrededor de 1 460 millones de platos y charolas y 7 324 millones de vasos es la suma de EPS que se registra en un relleno sanitario al año, lo que en peso representan 23 068 toneladas y 115 719 toneladas, respectivamente (Coronado, 2015).

El país no cuenta con una cláusula o normativa específica referente a la disposición post-consumo del EPS. Hasta el momento, solo se reconoce la existencia del Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 100, oficializado el 13 de noviembre de 2014 por el Instituto de Normalización Ecuatoriano (INEN) y el Sistema Ecuatoriano

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

de Calidad, respecto a “Materiales y artículos plásticos destinados a estar en contacto con los alimentos”; donde el poliestireno aparece como material aprobado junto a otros cinco tipos de plásticos comunes (PET, PP, polietileno de alta y baja densidad y vinilo).

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), más bien, incluye regulaciones en cuanto al consumo responsable y la producción limpia en la innovación de productos, adjudicados en el Acuerdo Ministerial 061, expedido el 04 de mayo de 2015 como Reforma del Libro VI, Capítulo IX, artículos 232, 233, 237, 238, 242, 243 y 246. Por otro lado, la Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria del INEN: NTE INEN 2534:2012, estipula la Disposición de Desechos Plásticos Post-Consumo, donde se establecen los requisitos que deben cumplirse respecto al manejo adecuado de los desechos plásticos (desde su concepción hasta la disposición final), y dentro de los cuales se le ha dado un espacio al poliestireno; pero clasificado en la categoría de plásticos convencionales. En la misma línea se destaca que el EPS no se halla suscrito ni en el Acuerdo Ministerial 142 correspondiente al Listado de Sustancias y Desechos Peligrosos y Especiales, ni como parte del Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS).

2.3. Potenciales problemas de disposición final del EPS en un relleno sanitario

El EPS al llegar al relleno sanitario actúa como barrera impermeable que inhibe la activación microbiana por ausencia de radiación solar hacia los desechos comunes depositados en el mismo, disminuyendo así su capacidad de almacenamiento (Espósito, 2014): < descomposición natural, desechos orgánicos se pudren, > concentración de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), extensión del ciclo de vida por ralentización del proceso biológico y 40% de propensión del terreno a incendios espontáneos.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

2.4. Envases alternativos al EPS: bioplásticos

Como solución a la evidente dependencia al petróleo se retomó el desarrollo de los bioplásticos. Rivera (2015) define a los bioplásticos como materiales producidos a partir de materia prima 100% renovable y que, una vez descartados en condiciones que favorezcan su proceso de descomposición, puedan ser sintetizados por organismos vivos y/o integrados fácilmente a la naturaleza (sin ser necesariamente compostables).

Las fuentes primarias más comunes derivan del papel o de biopolímeros de origen animal, marino, vegetal microbiano y síntesis química (Ruiz, Pastor, & Acevedo, 2013; Rivera, 2015). Para el año 2015, Dietrich, *et al* (2016) acotaron que la producción mundial de bioplásticos alcanzó 1.7 millones de toneladas, superando en 88% a la producción de 2011, con un crecimiento anual del 7% en su demanda.

En Ecuador esto aún no es un tema notable, sin embargo la introducción paulatina de envases y utensilios a base de fibras ecológicas va en evolución. Como ejemplo se destacan las empresas Plásticos Ecuatorianos S.A, ECOPUBLI, PAPERINDUSTRIES SA., copartícipe de PLASTRO S.A., BHUMI, Industrias Unidas, GEOPACK S.A., bajo la firma Plásticos Multidimensionales del Ecuador Cía. Ltda.

2.5. Experiencia internacional respecto al consenso de políticas regulatorias del uso y consumo del EPS

Una de las experiencias más recientes y notables fue el caso de Francia, tras lanzar una ley, el 20 de septiembre de 2016, donde dispuso la prohibición total del uso de platos y vasos de plástico desechable, incluyendo el poliestireno; y cuyo plazo de acogida se extiende hasta el 2020 (Eastaugh, 2016).

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Por otro lado, Estados Unidos ya cuenta con una ley que prohíbe el uso del EPS como envase contenedor de alimentos y bebidas, y tiene inscritas a 70 de 289 ciudades del conglomerado. Inclusive, cadenas comida rápida de franquicias internacionales como McDonalds y Dunkin Donuts decidieron, desde el 2013, sustituir sus envases de EPS por alternativas de papel y/o cartón, o en su defecto de polipropileno (BBC Mundo, 2015).

Toronto (Canadá) es otra de las ciudades que espera sumarse a esta iniciativa, no obstante, las propuestas aún están en diálogo. Hasta el momento 30% de los miembros decisores están a favor de esta medida (BBC Mundo, 2015). Es menester mencionar que países como Paraguay, Suiza, Taiwán y Reino Unido también se facultan en esta interdicción, optando por alternativas más amigables.

3. Metodología

La metodología se desarrolló en dos fases: una fase de campo y recopilación de la información, con el objetivo de efectuar un diagnóstico del consumo de EPS en los patios de comida de los centros comerciales; y otra de laboratorio, en la cual se formuló la Política de Gestión Ambiental basada en la Guía para la Formulación de Políticas Públicas Sectoriales propuesta por la Subsecretaría de Planificación Nacional, Territorial y Políticas Públicas (SENPLADES) (2011). De igual forma, para la tabulación de los resultados se empleó el programa Microsoft Excel 2013.

3.1. Área de estudio

El centro comercial Mall del Sol Shopping Center se encuentra ubicado entre las avenidas Juan Tanca Marengo #100 y Joaquín J. Orrantia González, de la ciudad de Guayaquil. Su financiamiento lo llevó a cabo el grupo NOBIS, el cual posee el 89% de

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

las acciones, y el grupo Wright, quienes con la razón social Corporación Favorita, acaecen sobre el 11% de las mismas (Grupo NOBIS, 2016).

Se considera que este atractivo comercial comparte un 90% de los locales de comida con los restantes 32 centros comerciales de Guayaquil, y difiere en un 10% con otros restaurantes que cumplen con el mismo ritmo de ventas; motivo para acogerlo como punto de muestreo. Conjuntamente, el C.C. Mall del Sol, de acuerdo a Balladares & Fernández (2015), ocupa el primer puesto (39%) dentro de los centros comerciales con mayor afluencia diaria de personas, en la ciudad de Guayaquil; seguido de Mall del Sur (25%) y San Marino Shopping (20%).

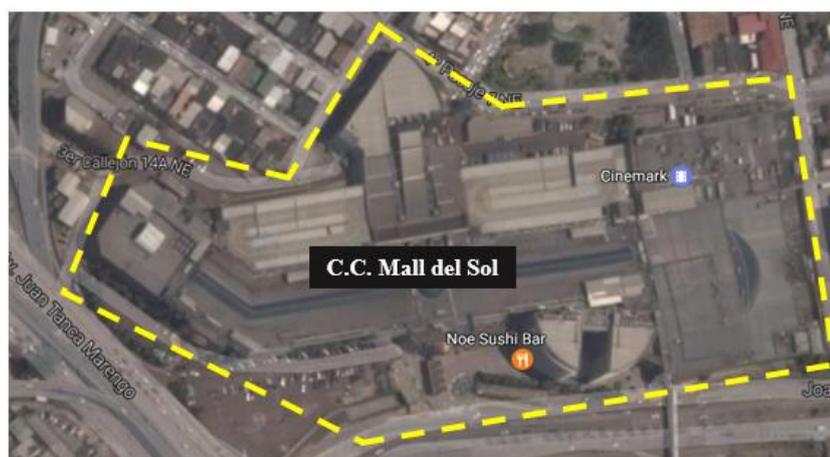


Figura 4. Delineado del perímetro satelital del centro comercial Mall del Sol, grupo NOBIS

3.2. Población y muestra

Este *shopping* cuenta con 290 locales comerciales, de los cuales 53 conciernen a locales de comida (los cuales forman parte de la muestra idónea para la investigación)⁵, concentrando el 79% de los mismos en el “Food Court”; el restante 21% de restaurantes se divide en 18% para el recorrido interno del *mall* (abarcando especialmente cafeterías

⁵ En esta investigación no se evidencia un cálculo de muestra, puesto que se consideró para la entrevista el número total de locales de comida del C.C. Mall del Sol (53) divididos entre cafeterías, restaurantes e islas de snacks.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

e islas de snacks) y 3% para la galería comercial del Hotel Sonesta (Corporación Favorita, 2015). Esta última no se contabiliza en el número total de restaurantes ni como parte del área de estudio, ya que la gestión de desechos corresponde directamente a la administración del Hotel Sonesta de Guayaquil.



Figura 5. Identificación del área de estudio (locales de comida) dentro del C.C. Mall del Sol, tanto de la Planta Alta (A) como de Planta Baja (B), según el plano interno del lugar

3.3. Métodos

Se empleó un tipo de investigación de campo con un alcance exploratorio (Bernal, 2010), donde se procedió a realizar una visita profesional al área de Recursos Humanos del C.C. Mall del Sol, para tramitar los permisos correspondientes de muestreo dentro del sitio y acordar la consignación de fechas y horarios con los trabajadores, a través de la técnica de la entrevista. Posteriormente, los días 15, 16, 17 de diciembre de 2016 y 07, 09 y 14 de enero de 2017 se entrevistó a los encargados de los 53 locales de comida y cafeterías del lugar. Las preguntas directrices se encaminaron a conocer cómo se maneja el patio de comida en cuanto al uso de platos desechables de material no biodegradable, qué cantidad de EPS adquieren los locales para efectuar sus ventas, cuál es el precio de proveedor, y una estimación de la generación de residuos (Apéndice A). Adicionalmente, al grupo objeto de estudio se le pidió su opinión

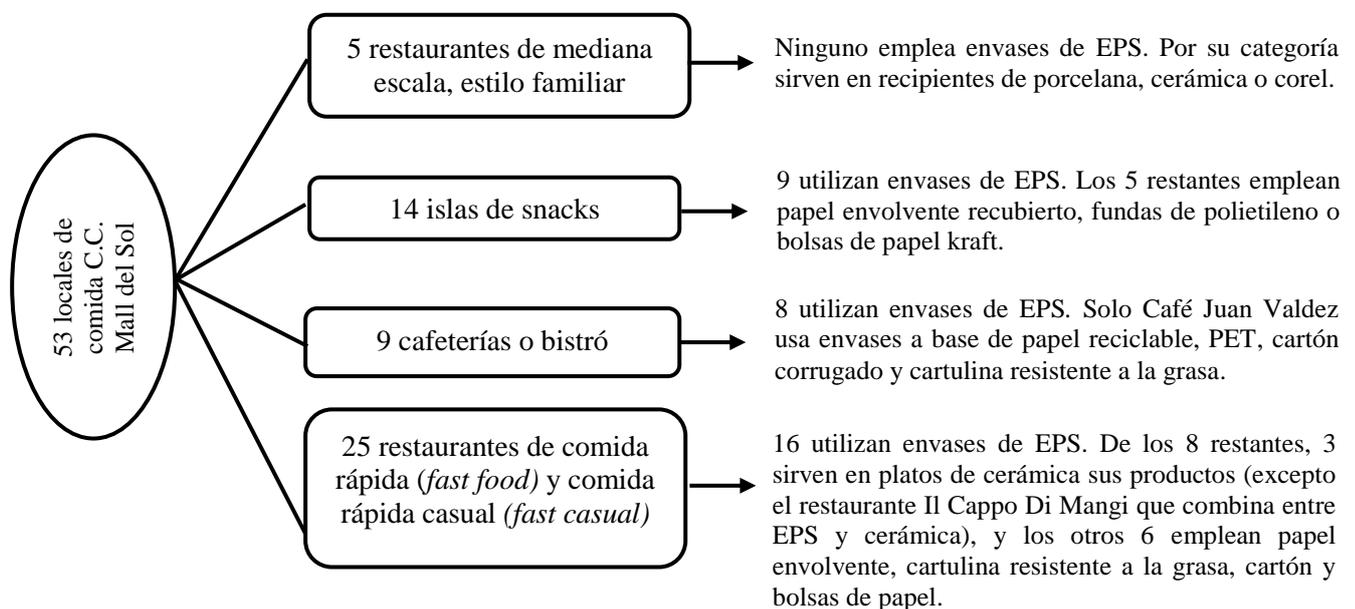
DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

respecto a la transferencia de envases de EPS a bioplásticos, incluidos en una política ambiental regulatoria.

De igual modo, la investigación tuvo un enfoque bimodal cualitativo y cuantitativo bajo el método inductivo (Bernal, 2010), puesto que se escogió un sitio que ejemplifique el uso masivo del EPS y permita establecer los patrones de consumo de la población en un patio de comida (de lo particular a lo general). Al mismo tiempo, se interpretan los datos del diagnóstico en el área de estudio, referente al volumen de desechos diarios de EPS que se generan (cuantitativo); y, posteriormente, se propone una solución legal que mitigue el problema desde su concepción (cualitativo).

4. Resultados

La primera parte de los resultados muestra el diagnóstico efectuado a los 53 locales de comida del C.C. Mall del Sol, ilustrados en la Figura 6, los cuales fueron clasificados según el tipo de comida de expendir, basado en el Instructivo de Categorización de Actividades Turísticas expedido por el Ministerio de Turismo del Ecuador (R.O. N° 172, 29 de noviembre de 1989), vigente a la actualidad.



DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Figura 6. Esquema de la clasificación de los 53 locales de comida que posee en C.C. Mall del Sol, según el estilo de alimento que venden; más el número de restaurantes que utiliza envases de EPS

Tabla #2.

Tabla #2

Resumen del volumen de envases de EPS adquiridos por los locales de comida, según su categoría, en el C.C. Mall del Sol

Categoría de restaurante	Número de envases EPS	Tipo de envase EPS	Frecuencia de compra
Islas de snacks	1 000 unidades	Tarrinas sin tapa (cuatro bultos de 250 unidades cada uno) Bandejas 7 ½ estándar (dos bultos de 500 unidades cada uno) Reposteros 5.5”(un bulto de 500 unidades)	Semanal
Cafeterías	8 000 – 10 000 unidades	Vasos térmicos de 4, 6, 8, 10, 12 y 16 onzas Bandejas 7 ½ estándar (20 bultos de 500 unidades cada uno)	Quincenal
Locales de comida rápida (<i>fast food</i>) y comida rápida casual (<i>fast casual</i>)	6 000 unidades	Envases portacomida 5x5 (un bulto de 500 unidades) Platos redondos y/o compartidos y vasos (12 bultos de 500 unidades)	Mensual
		Fuentes o tarrinas con tapa #4 (2 bultos de 250 unidades)	Semanal
			Cada 15 o 20 días

Nota: Los datos aquí proporcionados conciernen a la tabulación de las preguntas 2, 3 y 4 de la entrevista a los encargados de los locales de comida del centro comercial.

Dentro de la categoría de “Cafeterías” destaca el local Café Juan Valdez por ser el único, desde su creación, que no utiliza envases de EPS, sino que los sustituye por recipientes ecológicos o de fácil reciclaje para servir el 85% de sus productos. Los materiales de envase empleados son cartulina resistente a la grasa para los platos, papel esmaltado grueso para los vasos de café, PET para la variedad de bebidas frías, papel kraft para las bolsas de llevar, papel reciclado para las servilletas, y poliestireno

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

pigmentado para los cubiertos. La empresa responsable de su fabricación y distribución es FESA ECUADOR S.A., cuya especialidad es trabajar en cajas plegables de cartulina ya sean impresas impermeables o ecológicas (FESA ECUADOR S.A., 2014).

Por otro lado, es menester mencionar que desde noviembre de 2016, la compañía ecuatoriana Sweet & Coffee incorporó a sus materiales de servicio bandejas y cajas de cartón fino laminado como sucedáneo al EPS. Asimismo, Luis Tapia Vincent, Gerente de Local, recaló que a partir de marzo de 2017 todos los contenedores de alimentos y bebidas de la cafetería serán 100% ecológicos, incluyendo los cubiertos a base del bagazo de la caña de azúcar y vasos de papel con tecnología “Doble Pared” que mantienen la bebida caliente y evitan quemaduras al manipularlos. La fabricación y distribución de los nuevos envases está a cargo del Grupo Gráfico Abad, bajo su línea de negocio “Dream Pack”; quienes también tienen como clientes a KFC, Cinemark, Supercines, Subway, Puerto Moro, McDonald’s, Mi Comisariato y Coca-Cola.

En contraparte, los locales de comida *fast food* y *fast casual* tienen ventas diarias promedio de 400 platos, donde se despachan por lo menos dos envases distintos de EPS por pedido. Asimismo, las islas de snacks y cafeterías expenden diariamente 115 y 670 órdenes, respectivamente, con al menos un envase de EPS por pedido. El número de menús vendidos aumentan un 5% los fines de semana, Diciembre y otras festividades, y días puntuales de asueto. Las cifras anteriores equivalen a la cantidad neta, por local, de envases desechables de EPS que termina en la basura y se mezcla con todo tipo de desechos comunes.

El volumen de desechos diarios de EPS generado por categoría de restaurante se ubica en el siguiente orden jerárquico: 1) locales de comida rápida y comida rápida

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

casual con 207.3 kg, 2) cafeterías con 84.7 kg, 3) islas de snacks con 16.4 kg; así como se muestra en la relación tipo de restaurante – volumen de desechos de la Figura 7.

Todo ello suma un total de 308.3 kg diarios de envases de EPS para el centro comercial.

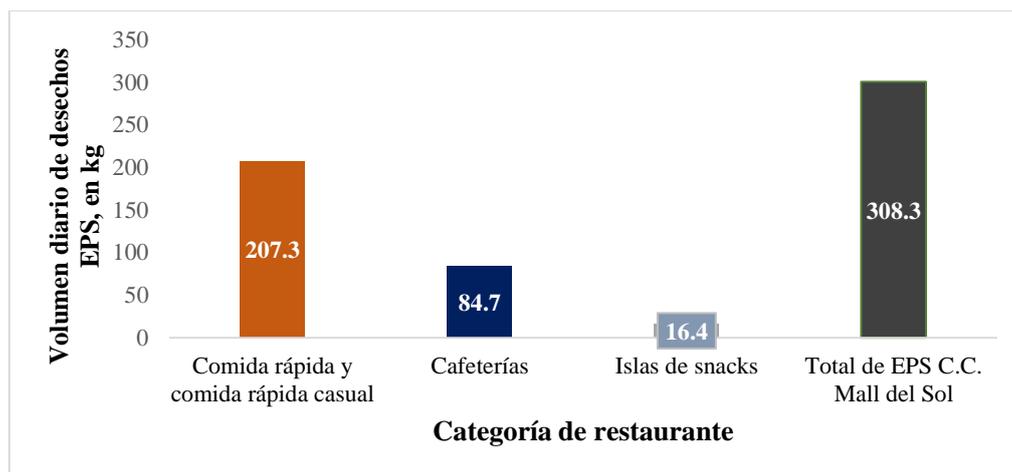


Figura 7. Volumen diario, en kg, de desechos de envases EPS por categoría de restaurante y la sumatoria total para el C.C. Mall del Sol.

Nota: Para calcular el volumen de desechos de EPS, se consideró que el bulto de 500 unidades pesa 7.9 kg

Los 308.3 kg de envases de EPS total que se generan diariamente en el centro comercial equivalen a 19 515 unidades que caben en 5 fundas de basura industrial JUMBO de 100 kg de resistencia. Solo los desechos de EPS, a diario, ocupan el 60% de un contenedor industrial de basura de 660 litros⁶ (por su volumen). La sumatoria total únicamente considera los envases de EPS para contener alimentos y bebidas de un patio de comida, aislando entonces el EPS usado como empaque de carnes, verduras y frutas en supermercados, y como embalaje amortiguador de electrodomésticos y aparatos eléctricos (espuma gruesa granulada de 2 – 4 mm de diámetro).

⁶ Los centros comerciales poseen entre 6 y 9 contenedores de 660 litros, o 5 – 7 contenedores de 770 litros para depositar la basura generada diariamente por el lugar, recolectada en tres horarios durante el día.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Los locales de comida manejan hasta dos proveedores fijos que les distribuyen entre 1 000 a 6 000 unidades semanal o quincenalmente, según la necesidad, a un costo de adquisición bajo que acentúa su inclinación por este tipo de envases y se adecua al presupuesto destinado a suministros de almacén, relegando entonces sus alternativas.

Una comparación entre el precio por envase y el gasto mensual que incurre, actualmente, la compra de envases EPS versus lo que supondría la adquisición de envases bioplásticos, se indica en la Tabla #3.

Tabla #3

Comparativa entre el precio por envase de los recipientes de EPS versus los bioplásticos, más el gasto mensual, por local, en la compra de 1 000 a 6 000 unidades

Envases de EPS			Envases bioplásticos	
Precio de proveedor	Precio de venta al público	Gasto mensual promedio de los locales de comida	Precio de venta al público	Gasto mensual promedio de los locales de comida
	USD. 0.18			
USD 0.07	Las 25 unidades se comercializan a USD 4.50	USD 70 – 420	USD 0.27	USD 270 - 1620

Nota: Para los envases bioplásticos no se logró obtener el precio de proveedor, debido a que no fue posible la entrevista con los fabricantes de estos recipientes; por tanto, el cálculo del gasto mensual se efectuó con base al precio de venta al público.

Evidentemente, el precio de los envases bioplásticos es superior a los EPS, debido a la inexistencia de una política o hábito de consumo que ajuste el precio (de producción y venta) acorde a las necesidades (demanda) del mercado. Dicho esto, se procedió a preguntar cuán dispuestos estaban los locales de comida a cambiar su material de envase a uno biodegradable. Los resultados arrojaron que el 69% de la población estuvo de acuerdo y el 31% se negó; tal y como lo ilustra la Figura 8.

Dentro de las respuestas positivas se alegó que esta transferencia daría una mejor imagen al local, además de cumplir con el estatuto de responsabilidad social, que es la

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

nueva tendencia del siglo, donde todas las propuestas se encaminan a optimizar las fases de los procesos industriales, mediante la innovación en el uso de recursos renovables.

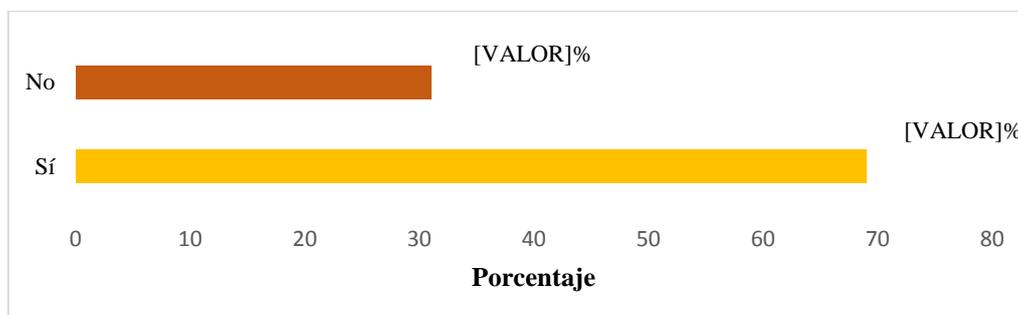


Figura 8. Pregunta de la entrevista. Disposición a cambiar el tipo de envases para servir alimentos por parte de los locales de comida del C.C. Mall del Sol

Dado el porcentaje de desacuerdo, se preguntó las razones por las que no aceptaría un cambio en el material de los envases, de EPS a recipientes de fácil degradación y/o platos de cerámica/porcelana/corel. El 42% concordó que el precio de los bioplásticos es una limitante para adquirirlos, ya que esto supondría un aumento en el costo del menú para suplir el gasto extra; a su vez, esta medida ocasionaría reacciones adversas por parte de los usuarios y disminuiría la proporción de ventas diarias, acarreando posibles inestabilidades administrativas. Asimismo, el 25% expresó que la compra de vajillas de cerámica, porcelana o corel implicaría un gasto innecesario tanto de agua como de personal, ya que precisarían del reclutamiento de trabajadores asignados a esa labor y mayor inversión en la planilla mensual de dicho servicio básico. El 28% afirma desconocer la existencia de empresas que elaboren o distribuyan los bioplásticos, aunado a la dificultad de establecer un mercado, en el corto plazo, que abastezca la demanda de los restaurantes. Finalmente, el 5% expresa desinterés en el cambio de envases. Así se manifiesta en la Figura 9.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

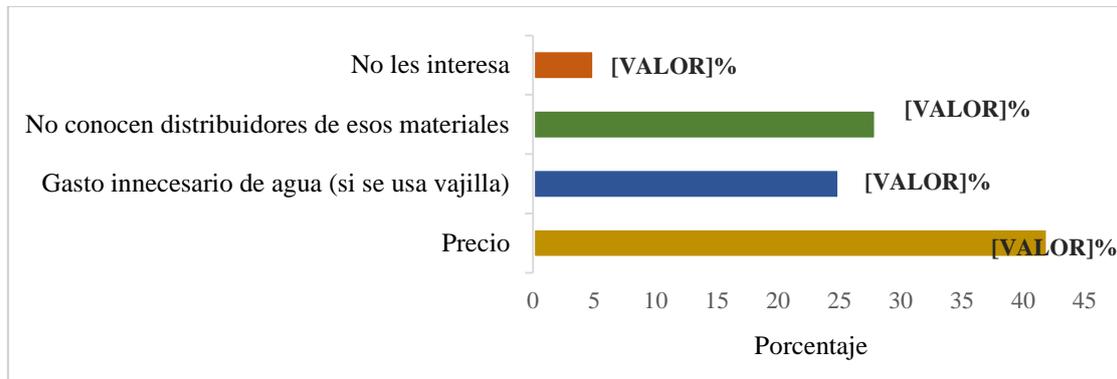


Figura 9. Pregunta de la entrevista. Razones para rechazar un cambio en el material de los envases para alimentos y bebidas (EPS) por uno biodegradable

La segunda parte de los resultados detalla el contenido y esencia de la Política de Gestión Ambiental.

4.1. Descripción de la propuesta

La estrategia ambiental tendrá un alcance disgregado en cuatro vertientes: la primera involucra a la empresa fabricante de EPS, misma que se encarga de la producción y venta de éste a otros establecimientos. La segunda sección incluye a las entidades (empresas) que adquieren este producto como insumo de sus actividades comerciales (restaurantes de los patios de comida). La tercera parte comprende a los consumidores secundarios, es decir a los clientes de los restaurantes de dichos establecimientos. Y la cuarta sección, la más importante de las anteriores, va dirigida a la participación activa de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), como entidad competente de la gestión de residuos sólidos comunes de la localidad. Ahora bien, la propuesta consiste en lo siguiente:

4.1.1. Empresa fabricante

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

La empresa fabricante está predispuesta a que los GADs incluyan una cláusula como parte del permiso de funcionamiento o regulación ambiental, donde se estipule lo siguiente:

“Toda empresa que se dedique a la elaboración de envases de EPS deberá, de forma obligatoria, transferir su matriz productiva convencional a una de producción más limpia e integrada en los procesos, productos y servicios, que sustituya definitivamente el uso del EPS, con el fin de reducir y prevenir la contaminación, aumentar la competitividad de las empresas pro ambiente, y generar inversión e inserción del desarrollo sostenible, así como lo estipulan los artículos 233, 237 y 238 del Acuerdo Ministerial 061, Capítulo IX. La autoridad, en plena competencia y poder, determinará que los únicos productos hábiles para la fabricación y venta son los derivados de materiales como el cartón, papel, o fibras ecológicas (bioplásticos).”

Para la obtención de los bioplásticos se han consensuado dos formas: a) a partir de la extracción del almidón de vegetales o frutas, y b) a través del micelio de los hongos. Si la materia es la fermentación del ácido poliláctico (PLA) derivado del almidón de los alimentos, se recomienda la siguiente metodología. Castillo *et al*, (2015) sugiere que el polisacárido resultante debe mezclarse con agua en proporciones de 1:4, y luego adicionarle ácido acético (vinagre) y propanotriol (glicerina). Este último compuesto le otorga propiedades humectantes y flexibles al producto final; también es válido el uso de ácidos grasos si se requiere de plásticos más rígidos.

Por otro lado, Wösten & Montalti (2015) manifiestan que si la materia prima es el micelio del hongo, se debe empelar el siguiente método. Se seleccionan los desechos de sub-productos agrícolas (semillas o cáscaras), se limpian, trituran, se cocinan por

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

corto tiempo y se pasteurizan. Luego, se los coloca en un molde y se deja inocular por aproximadamente cinco días. Deben cumplirse condiciones de baja luz y humedad ambiental no mayor a 65%. Si el crecimiento es eficaz se formará un polímero quitinoso alrededor del residuo, el cual, luego, para eliminar el moho, se calienta a temperaturas de 240°C, con el fin de asegurar que el proceso de reproducción se detenga; a partir de allí, el material se vuelve inerte y apto para colocar cualquier tipo de estructura y/o alimento.

La obtención de productos agrícolas pudiere darse por medio de convenios con los agricultores, estableciendo una tarifa de pago fija por la venta de X kg de materia vegetal, quincenal o mensual (en caso de no poseer un flujo continuo propio de materia prima).

4.1.1.1. Control

El GAD municipal será el encargado de efectuar el control y vigilancia de lo dispuesto en esta cláusula, para lo cual deberá establecer un procedimiento técnico que puede estar incluido en una ordenanza o reglamento municipal. Esta institución determinará la frecuencia de visitas, sin notificación previa, a las empresas fabricantes.

Para constatar el cumplimiento, el fabricante debe mostrar un informe al término del plazo estipulado, donde muestre facturas de adquisición de material reciclado (tipo y cantidad), recibo de compra-venta, o diseño del acoplamiento de la planta a la nueva tecnología de producción.

4.1.1.2. Sanciones

En caso de que alguna empresa no acate la disposición, se procederá, inmediatamente, al levantamiento de una observación y posible no conformidad; si y

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

solo si el llamado de atención ha sido por primera vez. Posterior al evento, la empresa en cuestión dispondrá de máximo doce (12) meses para revertir el incumplimiento. De existir reiteración de no acato a lo dispuesto, se retirará definitivamente la licencia, sin opción a revocatoria. Para ambos casos, se cobrará una multa correspondiente a veinte salarios básicos unificados, según los procedimientos establecidos para no conformidades en la normativa ambiental vigente.

4.1.1.3. Disposiciones generales

- a. A partir de la aprobación de esta cláusula, las empresas dedicadas a la elaboración de envases de EPS, contarán con un periodo de treinta (30) meses para migrar su matriz productiva convencional a una de producción amigable con el ambiente.
- b. Queda prohibido, desde de la vigencia de esta disposición, el asentamiento de empresas que fabriquen utensilios varios con base de EPS, dentro del territorio local.
- c. Se reafirmará la actividad de aquellas empresas que produzcan utensilios y recipientes para servir o almacenar alimentos, cuya base de fabricación sean fibras o materias primas biodegradables, las cuales se convertirán en potenciales proveedores para los locales de comida, en competencia con las establecidas por efectos de la cláusula.

4.1.2. Empresa compradora (consumidores primarios)

Los patios de comida constituyen la entidad que compra los envases. Para ello, el GAD municipal también dispondrá una cláusula como parte del permiso de funcionamiento, donde indique que:

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

“Se restringe el uso del EPS como envase contenedor de alimentos y bebidas, en cualquiera de sus formas y presentaciones. Para el expendio, entonces, éstos deberán reemplazarse por sustitutos ecológicos como los derivados del cartón, papel, o menaje completo de cerámica/porcelana/corel y cubiertos de metal o fibra ecológica (bioplástico). Ello contribuirá al fomento del consumo responsable en las cadenas de suministro, tal y como lo establece el artículo 243 del Acuerdo Ministerial 061, Capítulo IX.”

4.1.2.1. Control

El GAD municipal será el principal encargado del control y vigilancia del cumplimiento de esta cláusula. Éste dispondrá el día, fecha y hora de visita al establecimiento, sin necesidad de notificación anticipada. No obstante, existirán entidades que secunden el monitoreo por su responsabilidad en el funcionamiento de los locales de comida en los centros comerciales, tales como: Cámara de Turismo del Guayas, Servicio de Rentas Internas (SRI) apoyada en el cobro del Impuesto a los Consumos Especiales (ICE, solo si aplica), Cuerpo de Bomberos, Superintendencia de Control del Poder de Mercado, Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia (ARCSA), y Ministerio de Salud Pública. Todas las instituciones están en plena autoridad de exigir, en cualquier momento, la evidencia con facturas de la compra de recipientes y utensilios para servir los alimentos, a fin de conocer cuál es la empresa y marca que los está comercializando.

Para corroborar el cumplimiento de la disposición, el local de comida deberá presentar un informe al municipio donde se adjunte datos como volumen de compra, tipo de material adquirido, junto a la evidencia fotográfica que certifique el expendio en

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

los envases permitidos de cerámica/porcelana/corel o de carácter biodegradable. La autoridad, posterior a la aprobación del informe, dará a conocer su resolución en un plazo no mayor a 24 horas a las demás entidades públicas para que procedan a levantar la suspensión y efectúen la correspondiente renovación.

4.1.2.2. Sanciones

En caso de que algún local de comida incumpla con lo estipulado en esta cláusula, se dispondrá el cese de las renovaciones anuales, por parte de las entidades públicas mencionadas en el acápite anterior, que comprometan el funcionamiento y operatividad del mismo; si y solo si la falta se ha cometido por primera vez. Ulterior al evento, el local tendrá seis (6) meses plazo para revertir la infracción. Pero, si al término de este periodo persiste el incumplimiento, la autoridad municipal, en su pleno deber, resolverá la clausura indefinida del establecimiento y se procederá con las acciones legales a las que hubiere lugar.

4.1.2.3. Disposiciones generales

- a. A partir de la admisión de esta cláusula, el local contará con un periodo de doce (12) meses para cumplir con lo establecido.

4.1.3. Consumidores Secundarios

El usuario actuará como agente veedor del cumplimiento de la presente disposición. Si en alguna ocasión, luego de consolidada la estrategia, el consumidor llegare a observar o palpar el expendio de alimentos en envases EPS, podrá reportar el evento a la autoridad municipal, vía correo electrónico, redes sociales, llamada telefónica o personalmente, indicando el establecimiento (si fuere posible) que irrumpe en la infracción, adjunto a la documentación fotográfica.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

La autoridad municipal actuará en un periodo no superior a 48 horas, en el cual verificará la denuncia, y procederá a la clausura permanente de las operaciones del local. Por el contrario, si se comprobara que no acaece infracción alguna, se cobrará al denunciante una multa equivalente a un salario básico unificado, por brindar información errónea.

4.1.4. *Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)*

Los GADs, en su calidad de autoridades competentes en la planificación, desarrollo, inclusión y gestión del territorio donde se hallan circunscritos, tienen a deber las siguientes responsabilidades, funciones y disposiciones generales que garanticen la plena realización de las cláusulas consagradas en esta Política de Gestión Ambiental.

4.1.4.1. Responsabilidades de los GADs para incluir la política en la gestión ambiental y social del Ecuador

Aprobar y autorizar la publicación de la Política de Gestión Ambiental que sustituye definitivamente el uso del EPS como envase contenedor de alimentos y bebidas, por materiales de fácil integración a la naturaleza como los derivados del cartón y papel, fibras ecológicas (bioplásticos) o vajilla de cerámica/porcelana/corel y cubiertos de metal. Dicho consentimiento debe estar validado y firmado por el organismo rector de la gestión ambiental del país, en este caso el Ministerio del Ambiente del Ecuador, en conjunto con los gobiernos municipales competentes de la disposición final de los desechos de la ciudad.

Los municipios deberán adjuntar, de forma obligatoria e intransigente, como parte del permiso de funcionamiento de locales y establecimientos de comida *express*, la Política de Gestión Ambiental, al tiempo que comunican, clara y personalmente, a los

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

responsables de cada local, lo dispuesto en las cláusulas, sanciones, objeciones y el plazo ceñido al cumplimiento, a partir de la fecha de publicación de la política en la Gaceta Oficial del Estado.

4.1.4.2. Funciones básicas de los GADs al término del vacatio legis de 24 meses de adaptación de la política en el país

Hacer cumplir todo el contenido manifiesto en esta Política de Gestión Ambiental, referente al relevo definitivo en el uso de EPS como envase contenedor de alimentos y bebidas, mientras, se compromete a efectuar el control y vigilancia de las disposiciones generales y cláusulas dirigidas a las empresas fabricantes, consumidores primarios (locales de comida) y consumidores secundarios (usuarios), para promover el consumo y producción responsable en toda la cadena de suministro.

Atender, en la brevedad de lo posible, las solicitudes, quejas y denuncias formales de los usuarios o personas jurídicas que, en su rol de veedores, constaten el incumplimiento de un establecimiento de comida. Actuar, de acuerdo a lo que demanda la ley, con la respectiva sanción si hubiere lugar y se comprobare la infracción del local, o en su defecto, falsedad de información.

4.1.4.3. Función transitoria

Elaborar un listado de las empresas fabricantes y establecimientos de comida, situados en el perímetro de su competencia, cuyo recipiente para servir los alimentos y bebidas sea el EPS, a fin de realizar una visita técnica notificada, dentro de la primera semana de vigor de la política, para constatar el cumplimiento de lo dispuesto en las cláusulas para cada uno de los actores.

4.1.4.4. Disposiciones generales

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Una vez efectiva la Política de Gestión Ambiental, queda a criterio de la autoridad competente el día, hora y fecha, sin previo aviso a los actores, de la segunda y subsecuentes visitas e inspecciones técnicas a los establecimientos, con el fin de verificar el acato de las disposiciones o por otro motivo descrito y justificado, según fuere la situación.

El acceso y edición de los datos ingresados a la plataforma virtual, adaptada como plantilla para este fin, estará restringido solo para el gobierno municipal y las entidades públicas y privadas secundarias que formen parte del control y vigilancia de los locales de comida. Entre tanto, el *status* de cada establecimiento se hallará disponible en la página web de la municipalidad, como información de conocimiento público.

4.1.4.5. Consideraciones finales

Queda a libertad y criterio de quien o quienes editen y publiquen esta Política de Gestión Ambiental, la modificación u omisión de los elementos que consideren superfluos a la esencia de sustituir los envases de EPS por envases de bajo impacto al ambiente, siempre y cuando, dicha restructuración no afecte los principios de sostenibilidad e innovación, consumo responsable y optimización en la cadena de suministro y producción, que intenta cimentar esta propuesta.

En resumen, se espera que con el diagnóstico del consumo promedio de EPS en un patio de comida, más la propuesta de política de gestión ambiental, se consolide el cumplimiento de los siguientes resultados (expresos en la Tabla #4), considerando el finiquito del al menos el 50% para el primer año y el trabajo mancomunado de la ciudadanía, entidades y autoridades locales involucradas.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

Vale la pena mencionar que, se intentó conseguir una entrevista con el encargado del área de producción de las empresas Plásticos Ecuatorianos S.A. y Grupo Gráfico Abad, a fin de conocer su experiencia en la producción y compra-venta de productos bioplásticos; no obstante, la respuesta no fue satisfactoria para ambos casos.

Tabla #4

Potenciales resultados esperados al consenso e implementación de la Política de Gestión Ambiental, basados en los tres ejes de la sostenibilidad

Ejes de la sostenibilidad	Resultados esperados a elucidar con el consenso e implementación de la Política de Gestión Ambiental
<i>Social</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el trabajo institucional coordinado (integrar la acción del Estado + GAD municipal y sociedad civil). • Exponer al conocimiento de la sociedad los riesgos de salud asociados al consumo continuo de alimentos y bebidas en envases de EPS, en conjunta colaboración con el Ministerio de Salud Pública.
<i>Ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el consumo de productos derivados del petróleo. • Disminuir el número de platos y vasos desechados por los locales de comida rápida y casual, al menos un 50% al primer año ^{a*}. • Evitar que este tipo de plástico alcance el océano o cuerpos de agua cercanos, perjudicando la vida acuática.
<i>Económicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la matriz productiva del EPS para los próximos dos años. • Incremento en la competitividad empresarial.

^{a*} La Política de Gestión Ambiental pretende evitar que 9 249 kg de envases de alimentos y bebidas (585 379 unidades), derivados de los patios de comida de los centros comerciales, lleguen al relleno sanitario de Guayaquil, diariamente.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

4.2. Discusión

Como muestra símil del plan de gestión de este estudio, se halla la inclusión de un artículo único sustituto del artículo 7, dentro de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México, aprobado por miembros activos del Senado de los Estados Unidos Mexicanos, donde se promulgó que, a partir del 31 de marzo de 2016, la elaboración de todo producto para envase, empaque y embalaje podría fabricarse en polietileno o cualquier polímero sintético que al convertirse en residuo tenga un alto grado de valorización, y por tanto, se prohibía definitivamente la manufactura y utilización del EPS (Senado de la República de los Estados Unidos Mexicanos, 2016). Reforma que concuerda parcialmente con la propuesta de esta investigación, ya que la idea mexicana apunta al reemplazo permanente del EPS, pero solapándolos con productos derivados del petróleo (plásticos sintéticos como lo sugiere); entre tanto, la política de este artículo, en su defecto, plantea el empleo de materiales renovables y de fácil integración al medio, una vez desechados.

Otro caso de apoyo al presente estudio se registra en la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, la cual decretó en la Gaceta No. 19 833 el 05 de julio de 2016, la adición de un *bis* al artículo 42 y un transitorio XIII a la Ley para la Gestión Integral de Residuos (No. 8 839, 24 de junio de 2010), donde convino la prohibición en la entrega de envases, recipientes o empaques de EPS en cualquier establecimiento comercial; y que, en sustitución, los dueños de los locales pongan a disposición del público materiales con aprovechamiento sustentable (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2016). Así pues, las cláusulas dispuestas en este acuerdo tienen mayor semejanza con la propuesta de investigación, tanto por la prohibición del

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

poliestireno como por los medios alternos al mismo (pese a que no menciona cuáles pudieren ser), las sanciones por incumplimiento basadas en lo dispuesto en la legislación ambiental, y el plazo de acomodo para que las empresas cambien su matriz productiva convencional a una ecológica y eficiente. La ley costarricense resuelve un periodo máximo de cinco años para entrar en vigencia, mientras que la propuesta ecuatoriana solo dos.

Más específicamente para el territorio ecuatoriano (como ya se puntualizó en la sección *1. Introducción*), en la provincia de Galápagos se expidió una resolución el 19 de noviembre de 2014 donde se prohibía el comercio, distribución y/o expendio de envases plásticos desechables fabricados de EPS, así como las fundas plásticas tipo “camiseta” (Salvador & Martínez, 2014). Pese a que en Galápagos circulan leyes especiales por estar declarada como Patrimonio de la Humanidad, la problemática del poliestireno tiene exactamente el mismo efecto negativo en el funcionamiento de la biota tanto en las islas como el continente, al tiempo de reforzar la agravante contaminación por la mala disposición de desechos; motivo que le otorga mayor validez y sustento a la consolidación de esta política propuesta.

En contraparte, del número de entrevistados el 5%, además de mostrar desinterés, afirmó que no es necesario “obligar” a las empresas a cambiar su eje de producción, ya que los envases desechables se han usado por tantos años, que la solución “de moda” sería reciclarlos.

Estudios de Quintero (2013) y Carrillo, et *al* (2013) indican que los intentos por integrar el EPS a la naturaleza sin que ocasione algún perjuicio han sido fallidos, debido a que las emisiones de gases superan en un 40% la posibilidad de compensar el daño

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

atmosférico por parte de una empresa. Este hecho lo confirma México, país que estableció en el 2012 una planta de recuperación de espumaflex denominada DART, pero cuyo funcionamiento cesó el mismo año, declarando el proceso y mercado como inasequibles a corto plazo (Senado de la República de los Estados Unidos Mexicanos, 2016).

Joe Biernacki, profesor de la Universidad Tecnológica de Tennessee, por otro lado, coincide en que las prácticas de reciclaje de este plástico son muy escasas y que el interés industrial por acogerlo como materia prima está seccionado solo para la espuma gruesa de construcción o embalaje de electrodomésticos y aparatos eléctricos (BBC Mundo, 2015).

Por el contrario, hubo dos respuestas que afirmaron la reciclabilidad del EPS en techos de viviendas y construcciones, en el post-consumo. Investigadores de la Asociación Nacional de Poliestireno Expandido (ANAPE) (s.f.), y otros como Martínez & Laines (2013) y Lang & Heasman (2015), apoyan este argumento y alegan que el EPS es un material 100% reciclable con capacidad de incorporarse a una recuperación mecánica (nuevas piezas, construcción, suelos) o energética, evitando que se dispongan en los rellenos sanitarios. Sin embargo, los residuos de los estudios solo incluyen el EPS para embalaje de productos industriales, cajas de pescado, envases de carnes, frutas y hortalizas. ¿Qué ocurre con los envases de alimentos y bebidas que ocupan los locales de comida? La literatura disponible solo menciona la importancia del EPS como amortiguador, aislante acústico y soporte de loza, pero ninguna dilucida lo que ocurre con los platos desechables procedentes de este material.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

El verdadero problema de los platos y vasos utilizados en los patios de comida es la adhesión de la grasa y condimentos o colorantes impregnados sobre el plástico, elementos de difícil remoción y por la fragilidad de la espuma podría romperse durante el lavado (Rodríguez, Sepúlveda, & Muñoz, 2014). Biron & Marichal (2013) concuerdan que su poca rentabilidad se debe a la dificultad de deshacerse de grandes cantidades de bacterias generadas en un solo plato.

Otro alcance de la propuesta esgrimió el uso de envases ecológicos a base de papel, cartón o cerámica/porcelana/corel y cubiertos de metal o bioplásticos; sobre la cual se desplegaron opiniones sobre la posibilidad de continuar generando desechos. Pues bien, es menester señalar que la idea, inicialmente, no es frenar la cantidad de desechos que se producen a diario y llega al relleno sanitario, sino solucionar la persistencia de plásticos contaminantes en la Tierra, logrando una descomposición no superior a los 90 días (en caso de ser compostable) o 18 meses (no compostable) (Victoria, Marmolejo, & Torres, 2012). Dietrich, *et al* (2016) coinciden que más bien la función de los bioplásticos es 70% económica: a causa del desequilibrio en el precio del petróleo, la solución es buscar opciones que suplan los polímeros sintéticos y el mercado continúe produciendo; mientras el 30% restante se dedica a mitigar el impacto negativo al ambiente.

De igual modo, la inviabilidad que manifiesta el 25% de los entrevistados con respecto al uso de una vajilla de cerámica/porcelana/corel y cubiertos de metal, se discute arguyendo que el cambio de los envases desechables por una vajilla no solo reduce la contaminación por desechos sólidos (en este caso platos, vasos, bandejas),

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

sino que a mediano plazo, también representa un ahorro económico (Verghese, Lewis, & Fitzpatrick, 2012); adicional a que dicha compra se realiza una sola vez.

Con relación al gasto de agua y aumento significativo en la planilla de este servicio, se argumenta que, según la Fundación Ecología y Desarrollo (s.f.), un restaurante *express* consume por trabajador 0.03 m^3 al día, sumado a los 0.05 m^3 que se invierten en la preparación y limpieza de los alimentos, más 0.02 m^3 para el mantenimiento del local⁷; lo que concluye en un consumo diario de 20.32 m^3 . Si se agrega el lavavajillas⁸, su consumo de agua se incrementaría 0.36 m^3 , resultando en promedio 20.68 m^3 . Este volumen, en términos económicos, representa entre USD 5 y USD 10 más en la planilla de agua potable, considerando que el precio base del metro cúbico en Guayaquil es de USD 0.55 (El Telégrafo, 2015). El mismo diario, El Telégrafo (2015), concierta que el uso del lavavajillas ahorra 16% el consumo de agua, lo que equivale a un aumento en la planilla entre USD 2.50 – USD 4 mensuales, según el uso.

Bien, la taxativa del precio para el 42% de los entrevistados se explica de la siguiente manera: la firma Freedomia Group (2012), cuerpo científico de investigación de Cleveland University, señala que la demanda del bioplástico se halla en las primeras etapas de desarrollo, engranando solo una pequeña parte del nicho económico del total de plásticos (aproximadamente <1%). Asimismo, Espósito (2014) concuerda que el camino apenas tiene 27 años de interés como sustituto del plástico, pero que a medida

⁷ Para el cálculo se consideró como ejemplo dos turnos laborales con cinco trabajadores por turno y ventas promedio de 400 platos.

⁸ Un lavavajillas completo tiene la capacidad de lavar entre 10 a 15 servicios (toda la vajilla utilizada por un comensal en una sola comida) con un gasto de 0.01 m^3 por lavado. Es decir, para 400 platos promedio, se necesitarían 36 lavados, lo que incurriría en un consumo adicional de 0.36 m^3 al día. Esta información fue proporcionada por un trabajador de un local de artículos para el hogar del mismo centro comercial.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

que las innovaciones técnicas mejoren las propiedades de los bioplásticos, el mismo mercado regularizará el precio y hará a estos materiales naturales más competitivos. Dichas teorías se sustentan en las cuestiones básicas de economía citadas en Parkin & Loría (2010), donde explicitan que uno de los factores que afecta a la oferta es la tecnología, pues a medida que ésta evoluciona, la innovación reduce los costos de producción, incrementando la cantidad ofertada de los bienes hasta un equilibrio de mercado asequible al público.

5. Conclusiones y recomendaciones

La masificación en el consumo de envases plásticos desechables es consecuencia del ritmo de vida actual de la población, que obliga al usuario a atender sus necesidades fuera de casa y cubrirlas en el menor tiempo posible; razón que conlleva al éxito y diversificación de los negocios de comida *express*, quienes a su vez siguen un patrón de inversión semanal o quincenal de USD 70 – 420, en la compra de 1 000 y/o 6 000 unidades de EPS para servir los alimentos, a un ritmo de venta de 400 platos al día, aproximadamente, los cuales se convierten en 308.3 kg diarios de envases EPS (19 515 unidades) que se desechan por centro comercial.

La constitución de una política ambiental de sustitución es, hasta ahora, la mejor alternativa para mitigar los impactos del EPS sobre la salud humana y el ambiente, tomando en consideración el beneficio de ambas partes y la seguridad de cumplimiento que un decreto propone para todos los actores involucrados: empresas fabricantes, consumidores primarios y secundarios y los GADs. Además de ello, cuenta con la aprobación del 69% de los encargados de los locales de comida. Esto implica, también, enfatizar sobre la regulación de precios de las alternativas al EPS y la potenciación de la

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

industria de bioplástico en el Ecuador: factores que forman parte de las limitantes de esta propuesta. Al mismo tiempo, se espera generar, a su consolidación, conciencia social, trabajo coordinado entre entidades públicas, privadas y sociedad civil, competitividad y adaptación a los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

5.1. Recomendaciones

Se sugiere el diálogo con empresas dedicadas a la producción y distribución de envases de plástico, para conocer el grado de aceptación de la política de gestión ambiental sobre su matriz productiva actual, su experiencia, así como la disposición que tuvieren para incluir dentro de sus metas a corto plazo productos cuya materia prima sea de origen natural y de fácil integración a la naturaleza, una vez se deseche.

Referencias bibliográficas

Arriola, E., & Velásquez, F. (2013). *Evaluación técnica de alternativas de reciclaje de poliestireno expandido (EPS)*. Ciudad Universitaria: Universidad de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (05 de julio de 2016). Adición de un artículo 42 BIS y un nuevo transitorio XIII a la Ley para la Gestión Integral de Residuos, No. 8839, de 24 de junio de 2010 y sus reformas. Ley para la prohibición del poliestireno expandido. *La Gaceta No. 129*. Costa Rica: Departamento de Servicios Parlamentarios.

Asociación Nacional de Poliestireno Expandido [ANAPE]. (s.f.). *Reciclado de envases y embalajes de poliestireno expandido usados*. Madrid, España: ANAPE; Centro ECO EPS Activos; CICLOPLAST; Área de Influencia de Madrid; ECOEMBES; Mallorca AXA UNIVERSA.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

- Balarezo, C., D'Alessio, M., Lisung, G., & Ojeda, J. (2012). *Plan Estratégico de la industria del envase*. Santiago de Surco, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de Posgrado.
- Balladares, A., & Fernández, J. (2015). *Análisis del comportamiento de consumo de bebidas en los patios de comida de los centros comerciales en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica Santiago de Guayaquil UCSG.
- BBC Mundo. (01 de julio de 2015). ¿Por qué cada vez más ciudades prohíben el poliestireno? *Ciencia*.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera edición ed.). Colombia: Pearson Educación.
- Betancourt, D., & Solano, J. (julio-diciembre de 2016). Síntesis y caracterización de la mezcla polipropileno - poliestireno expandido (icopor) reciclado como alternativa para el proceso de producción de autopartes. *Revista Luna Azul*(43), 286-310.
- Biron, M., & Marichal, O. (2013). *Thermoplastics and thermoplastic composites* (Second Edition ed.). Oxford, UK: Elsevier Ltd.
- Cáceres, D. C. (18 de junio de 2015). Peligros del tecnopor. (N. T. Perú, Entrevistador)
- Calvo-Porrá, C., & Calvo-Dopico, D. (julio-octubre de 2013). Estudio exploratorio sobre los factores de atracción de centros comerciales. *Ciencia Ergo Sum*, 20(2), 107-120.
- Carrillo, J., Caamal, J., Couoh, J., Gamboa, R., & Cruz, R. (2013). Aprovechamiento de nuevos productos en base a poliestireno expandido recuperado. *Revista Colombiana de Materiales*, 15-20.
- Castillo, R., *et al* (2015). Bioplástico a base de la cáscara del plátano. *Revista de Iniciación Científica*, 1(1), 34-37.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

- Coronado, R. (08 de junio de 2015). Reciclaje del Unicef. Solid Waste Recycling (SWR). (U. A. (UADY), Entrevistador)
- Delgado, J. (09 de enero de 2015). Tecnopor cancerígeno: conoce los riesgos que conlleva el uso indiscriminado de este material. (T. P. Noticias, Entrevistador)
- Dietrich, K., Dumont, M.-J., Del Río, L., & Orsat, V. (2016). Producing PHA's in the bioeconomy - towards a sustainable bioplastic. *Sustainable Production and Consumption*, 9, 58-70.
- Eastaugh, S. (20 de septiembre de 2016). Francia, el primer país que prohíbe los platos y vasos de plástico.
- El Telégrafo. (07 de mayo de 2015). La proveedoras del líquido en 8 urbes cobran valores diferentes. Redacción Regional. *Hasta 0.48 USD cuesta el m³ de agua en el país.*
- Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito [EMASEO]. (2013). *El mundo de los residuos. Material de capacitación.* Quito, Ecuador.
- Espósito, F. (2014). Despite its history, bioplastics remains a niche industry. *Plastics News*, 1-14.
- FESA ECUADOR S.A. (2014). *Empaques y formas.* Obtenido de Unidades de negocio: <http://www.fesaecuador.com.ec/>
- Flores, J. G. (2016). *Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforman los artículos 7, 19, 33, 98 y 106 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*
- Freedonia Group. (2012). *Bioplastics. US industry study with forecast for 2011 & 2016.* Ohio, USA: The Freedonia Group. Study #2908.
- Fundación Ecología y Desarrollo. (s.f.). *Guía de bolsillo de buenas prácticas. Uso eficiente del agua en la ciudad.* Obtenido de Sector: restaurantes, bares y cafeterías: http://ecodes.org/docs/Guias_bolsillo/Bar.pdf

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

- Gómez-Hernández, L. (2014). *Manifestaciones respiratorias en trabajadores expuestos a plásticos en una fábrica de envases para la industria farmacéutica. Las Tejerías. Estado Aragua 2010 - 2011*. Valencia, Venezuela: Universidad de Carabobo. Dirección de Postgrado, especialización en Salud Ocupacional.
- Góngora-Pérez, J. P. (septiembre-octubre de 2014). La industria del plástico en México y el mundo. *Comercio Exterior*, 64(5).
- Grupo NOBIS. (2016). *Historia Mall del Sol Shopping Center*. Obtenido de <http://malldelsol.com.ec/>
- Hollman, P., Bouwmeester, H., & Peters, R. (2013). *Microplastics in the aquatic food chain. Sources, measurement, occurrence and potential health risks*. Wageningen, United Kingdom: RIKILT Wageningen UR.
- Kantar Worldpanel. (21 de febrero de 2017). *The spanish FMCG sector retracted by 1.2% in value*. Obtenido de <https://www.kantarworldpanel.com/global/News/Spanish-FMCG-Monitor-2016>
- Lang, T., & Heasman, M. (2015). *Food Wars. The global battle for mouths, minds and markets*. Londres y Nueva York: Routledge, Taylor and Francis Group.
- Martínez, C., & Laines, J. (enero-junio de 2013). Poliestireno Expandido (EPS) y su problemática ambiental. *Revista Divulgación. División Académica de Ciencias Biológicas*, 19(36), 63-65.
- Mathlouthi, M. (2013). *Food Packaging and preservation*. Springer Science & Business Media.
- Nkwachukwu, O., Chima, C., & Ikenna, A. (2013). Focus on potential environmental issues on plastic world towards a sustainable plastic recycling in developing countries. *International Journal of Industrial Chemistry*, 1-13.
- Padilla, N. (31 de enero de 2014). El icopor, una amenaza ambiental creciente para Bogotá. (I. J. Espectador, Entrevistador)

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

- Parkin, M., & Loría, E. (2010). *Microeconomía. Versión para Latinoamérica* (Novena Edición ed.). México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Pedra, G. (20 de julio de 2012). Programa de Reciclaje Post-consumo de DART. (R. Bermejo, Entrevistador) KWTV News. Entretenimiento Siempre Positivo .
- Plastic Europe. (2012). *Plásticos - Situación en 2012. Análisis de la producción, la demanda y de la recuperación de plástico en Europa en 2011*. Plastic Europe.
- Quintero, C. (2013). Reciclaje termo-mecánico del poliestireno expandido (icopor), como una estrategia de mitigación de su impacto ambiental en rellenos sanitarios. *Repositorio Institucional Universidad de Manizales*, 1-46.
- Rivera, J. L. (2015). *Características térmicas, reológicas y estructurales de almidón de sorgo adicionado con mucílago de nopal*. Yautepec, Morelos, México: Instituto Politécnico Nacional. Centro de Desarrollo de Productos Bióticos.
- Robertson, G. (2016). *Food Packaging: Principles and Practice*. CRC Press, pp 733. Third Edition.
- Rodríguez, S., Sepúlveda, E., & Muñoz, Y. (2014). Biomateriales: alternativas sustentables al mundo del plástico. *Café Científico: Biomateriales, alternativas sustentables al mundo del plástico*. Chile: Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA); Universidad de Concepción.
- Ruiz, M., Pastor, K., & Acevedo, A. (2013). *Biodegradabilidad de artículos desechables en un sistema de composta con lombriz*. México D.F., México: Información Tecnológica Vol. 24 No° 2.
- Saltos, P., Chango, I., & Quiroz, F. (2015). Diseño del proceso de reciclaje de poliestireno expandido por el método de disolución - precipitación. *Revista Politécnica*, 36(2), 1-9.
- Salvador, M. Iruiz., & Martínez, R. (19 de noviembre de 2014). Resolución No. 038-CGREG-19-XI-2014. *El Pleno del Consejo de Gobierno del Régimen Especial*

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

de Galápagos. Puerto Baquerizo Moreno, cantón San Cristóbal, Galápagos,
Ecuador: Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos.

Sánchez, L. (2013). Los plásticos, reyes de la vida moderna. *Revista Gestión*(160), 53-55.

Senado de la República de los Estados Unidos Mexicanos. (20 de marzo de 2016).
Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforma la Fracción VI del artículo 7 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
Obtenido de Gaceta: LXIII/1SPO-113/61565. Senado de los Estados Unidos Mexicanos:
<http://www.senado.gob.mx/index.php?ver=sp&mn=2&sm=2&id=61565>

SENPLADES. (2011). *Guía para la Formulación Nacional, Territorial y Políticas Públicas*. Quito, Ecuador: Registro Oficial No. 184.

Solíz, M. F. (2015). *Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador*.
Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales N° 17,
marzo 2015, pp. 4-28.

Thoden van Velzen, E. (2013). *Scenarios study on post-consumer plastic packaging waste recycling*. Rapport/Wageningen UR Food & Biobased Research (1408).

Vásquez, A., Beltrán, M., Espinosa, R., & Velasco, M. (2015). El origen de los plásticos y su impacto en el ambiente. *Research Gate*, 1-15.

Vergheze, K., Lewis, H., & Fitzpatrick, L. (abril de 2012). Packaging for sustainability. *Journal of Industrial Ecology*, 18(2), 384.

Victoria, F., Marmolejo, L., & Torres, P. (2012). Alternatives to strengthen valuation of recyclable material at solid-waste management plants in small towns. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 59-73.

Wösten, H., & Montalti, M. (19 de agosto de 2015). Fungus: The plastic of the future. (A. Tauber, Entrevistador) Upgrade Motherboard.

DIAGNOSIS DEL CONSUMO DE *POLIESTIRENO EXPANDIDO* EN LOS PATIOS
DE COMIDA DE LA CIUDAD GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE UNA POLÍTICA
DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA SU SUSTITUCIÓN

6. Apéndice

**Apéndice A. Formato de entrevista a los administradores de los locales de comida
del patio de comida del C.C. Mall del Sol.**

UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO			
ENTREVISTA PARA ADMINISTRADORES/ENCARGADOS DE LOS LOCALES DE COMIDA DEL "FOOD COURT" C.C. MALL DEL SOL			
Nombre del restaurante:			
Lugar :	Patio de Comidas Mall del Sol	Fecha de realización:	
Objetivo:	Indagar el grado disposición de los locales de comida del C.C. Mall del Sol en reemplazar el material de los contenedores de alimentos y bebidas, a través de un diagnóstico rápido de compra – venta de utensilios de espumaflex.		

Tiempo estimado de la entrevista: 15 – 20 minutos por persona

1. ¿Cuántos platos/postres venden diariamente? ¿Cómo es su flujo de venta entre semana, fines de semana y/o feriados?
2. ¿Cuál es la capacidad de compra de los recipientes para contener los alimentos y bebidas del local?
3. ¿Qué tipo de envases adquieren normalmente? ¿Cómo es el modelo de compra?
4. ¿Cuál es la frecuencia de adquisición?
5. ¿Cuál es el precio de proveedor por envase de espumaflex? ¿En cuánto incurre su gasto semanal o mensual?
6. Como local de comida *express*, ¿estaría dispuesto a cambiar el tipo de envases para servir los alimentos, por uno que sea biodegradable y que cumpla con las mismas especificaciones técnicas del actual? *Considere que este cambio se estipularía como cláusula de cumplimiento obligatorio, dentro de una política ambiental de sustitución, para todas las categorías de restaurante del centro comercial.*
 - 6.1. ¿Cuáles son las razones por las que no aceptaría un cambio en el material de los recipientes de alimentos y bebidas?