

IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTADOR Y ESTERILIZADOR POR RAYOS  
ULTRAVIOLETA EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN PRODUCTOS  
DERIVADOS DEL GANADO

DIEGO LEÓN CORREA CORREA  
JUAN CAMILO CORREA BUSTAMANTE

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD ELÉCTRICA  
TECNOLOGÍA EN ELECTROMÉCANICA Y MECATRONICA  
MEDELLÍN  
2015

IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTADOR Y ESTERILIZADOR POR RAYOS  
ULTRAVIOLETA EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN PRODUCTOS  
DERIVADOS DEL GANADO

DIEGO LEÓN CORREA CORREA  
JUAN CAMILO CORREA BUSTAMANTE

Trabajo de grado para optar al título de  
TECNOLÓGO ELECTROMÉCANICO –TECNÓLOGO MECATRÓNICO

Asesor: Rodrigo Rueda García  
Ingeniero Electromecánico

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD ELÉCTRICA  
TECNOLOGÍA EN ELECTROMÉCANICA Y MECATRONICA  
MEDELLÍN  
2015

**Nota de Aceptación.**

---

---

---

---

Presidente del Jurado.

---

Jurado.

---

Jurado.

Medellín 22 de mayo de 2015

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
4 MARCO TEÓRICO	12
4.1 RAYOS ULTRAVIOLETA	12
4.1.1 Aplicaciones	13
4.2 CONTADORES ELÉCTRICOS	14
4.2.1 Clasificación de los contadores digitales	14
4.2.1.1 Atendiendo al código de salida	15
4.2.1.2 Atendiendo al sentido de conteo	15
4.2.1.3 Atendiendo a la posibilidad de preselección	15
4.2.1.4 Atendiendo a la forma de propagarse la señal de reloj internamente	15
4.3 ESTADO DEL ARTE	15
4.3.1 Túnel germicida	16
4.3.2 Módulo de desinfección decontacte	16
4.3.3 Módulo steribelt 2.0	16
4.3.4 Teoría del contador digital	18
4.3.4.1Características	18
4.3.4.2Unicount	19

5	METODOLOGÍA	21
5.1	TIPO DE ESTUDIO	21
5.2	MÉTODO DE ESTUDIO	21
5.3	POBLACIÓN	21
5.4	TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	21
5.4.1	Fuentes primarias	21
5.4.2	Fuentes secundarias	21
6.	RESULTADOS DEL PROYECTO	22
6.1	SISTEMA ELÉCTRICO	22
6.2	SISTEMA MECÁNICO	22
6.3	ESPECIFICACIONES DE LA LÁMPARA UV, EL CONTADOR Y EL SENSOR	23
6.3.1	Lámpara ultravioleta	23
6.3.2	Contador eléctrico	23
6.3.3	Sensor infrarrojo	23
6.4	IMPLEMENTACION	26
7.	CONCLUSIONES	31
8.	RECOMENDACIONES	32
	BIBLIOGRAFÍA	33

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Túnel germicida	16
Figura 2. Módulo de desinfección DecontaClean	17
Figura 3. ModuloSteribelt 2.0	18
Figura 4. Contador digital	19
Figura 5. Contador unicount	20
Figura 7. Esquema de la banda transportadora	22
Figura 8. Contador y lámpara ultravioleta en la banda transportadora	22
Figura 9. Contador electrónico CCH7P	23
Figura 10. Sensor infrarrojo LS18D40N	24
Figura 11. Diagrama de bloques del proyecto	25
Figura 12. Carcasa de las lámparas	27
Figura 13. Caja del contador	27
Figura 14. Contador instalado en la pared con el cableado	28
Figura 15. Borneras de la caja del contador	29

## RESUMEN

Con este trabajo de grado se pretende presentar una propuesta de mejora para generar un incremento en la productividad de la empresa Bidesgan localizada en Copacabana, Antioquia, esta empresa pertenece a la industria pecuaria, encargada de los productos de origen animal y sus derivados, su actividad principal es procesar subproductos de ganado para la obtención de materias primas y a la elaboración de productos con estas materias primas, estos productos son comercializados, en su mayoría, a empresas que las distribuyen como aperitivos para las mascotas, especialmente para los perros.

Al incrementar la productividad de la empresa se va perfeccionando el conteo de los productos, mejorando su calidad y optimizando el tiempo, lo que genera confiabilidad en las unidades despachadas para tener un mayor control sobre la producción.

El proyecto consiste en la implementación de una cabina con lámparas emisoras de rayos UV y un dispositivo contador para mejorar un proceso productivo con el fin de reducir costos y mejorar la calidad del producto final, su operación consta de un sistema eléctrico y electrónico implementado en un sistema mecánico ya existente.

## INTRODUCCIÓN

En este proyecto se entrega aspectos básicos de una aplicación de automatización a un proceso de empaque de subproductos de ganado de la empresa Biodesgan con el fin de incrementar su productividad en una línea de empaque, reducir la cantidad de mano de obra empleada en el proceso, incrementar la eficiencia y disminuir reclamos de los clientes, el proyecto se realiza por petición del gerente de la empresa con el fin de dar solución a estos problemas que comprometen la calidad de los productos elaborados en sus líneas de producción

Localizada en Copacabana, Antioquia, esta empresa pertenece a la industria pecuaria, industria que se encarga de los productos de origen animal y sus derivados. Su actividad principal es procesar subproductos de ganado para la obtención de materias primas y a la elaboración de productos con estas materias primas. Estos productos son comercializados, en su mayoría, a empresas que las comercializan como aperitivos para las mascotas, especialmente para los perros.

Para mejorar la calidad de los productos en la línea de producción se escoge usar una lámpara desinfectante UV para evitar el desarrollo de hongos y el crecimiento de bacterias, debido a que los clientes han reportado unidades contaminadas, y un contador de unidades para garantizar que se envían las cantidades correctas a los clientes, aunque en este aspecto no se han presentado reclamos.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Bodesgan busca generar un incremento en su productividad optimizando el conteo de los productos, mejorando su calidad y utilizando menos tiempo debido a que los clientes precisan una alta inocuidad de los productos que se realizan y confiabilidad en las unidades despachadas para tener un mayor control sobre la producción, debido a esto los seres humanos son limitados a responder a estas exigencias por lo que las empresas se apoyan en la tecnología que puede satisfacer estas necesidades.

Entonces, ¿es posible mejorar los tiempos de producción, la calidad del producto de la banda transportadora empleando tecnologías como la automatización y la esterilización ultravioleta?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El proceso de producción de la empresa Bidesgan debe ser mejorado por las exigencias del mercado actual tanto en su productividad como inocuidad, esto se ha realizado empleando la desinfección Ultravioleta ya que es un medio muy confiable y eficaz por que emiten una radiación que los microorganismos son incapaces de tolerar, completamente limpio y sin residuos porque es una desinfección realizada sin químicos, para eliminar numerosos tipos de microorganismos. Igualmente se implementa un contador de unidades de producción para llevar un registro más organizado y preciso

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERALES**

Diseñar e Implementar en una banda transportadora una cámara de desinfección por rayos UV y un contador con el fin de ahorrar costos y mejorar la calidad del producto en la fase final del proceso

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Diseñar una cámara de rayos ultravioleta para desinfección y un contador de unidades para el control de una banda transportadora
- Implementar una cámara de rayos ultravioleta para desinfección y un contador de unidades para el control de una banda transportadora

## **4. MARCO TEORICO**

A continuación se presentan las bases teóricas que sustentan el uso de rayos UV y de contadores electrónicos como medios para un mejoramiento en los procesos de producción.

Por este motivo se muestran en este trabajo diversos conceptos sobre los fenómenos útiles de algunos dispositivos electrónicos para el mejoramiento de los procesos industriales y los productos finales.

### **4.1 RAYOS ULTRAVIOLETA**

La luz ultravioleta (UV) es una forma de luz invisible al ojo humano. Ocupa la porción del espectro electromagnético situada entre los rayos X y la luz visible.

Una característica única de la luz UV es que un intervalo específico de sus longitudes de onda, el comprendido entre los 200 y los 300 nanómetros (una milmillonésima parte de un metro), se clasifica como germicida, es decir, puede inactivar microorganismos como bacterias, virus y protozoos. Esta capacidad ha permitido la adopción generalizada de la luz UV como una forma respetuosa con el medio ambiente, sin sustancia química y muy eficaz para desinfectar y proteger el agua frente a microorganismos perjudiciales.

Funciona mediante una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico. Cuando las bacterias, los virus y los protozoos se exponen a las longitudes de onda germicidas de la luz UV, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar. Se ha demostrado que la luz UV es eficaz frente a microorganismos patógenos, como los causantes del cólera, la polio, la fiebre tifoidea, la hepatitis y otras enfermedades bacterianas, víricas y parasitarias. (TrojanUV, 2014).

**4.1.1 Aplicaciones.** La producción de energía radiante UV, debe ser a través de la conversión de energía eléctrica; esta conversión es complementada con una lámpara de vapor de mercurio a baja presión. La Luz UV es resultado de un flujo de electrones a través del vapor ionizado de mercurio entre los electrodos de la lámpara. Las lámparas UV están hechas de vidrio "duro" de cuarzo, El cuarzo permite el paso de más del 90% de la energía radiante. Entre sus aplicaciones tenemos:

- Desinfección de agua: Este es el uso más extendido de la radiación ultravioleta. Con esta tecnología se puede tratar el agua de un pequeño acuario, producir agua potable para consumo humano o dar el tratamiento final a una instalación de depuración de aguas residuales para una ciudad de 2 millones de habitantes (UV-Consulting Peschl España, 2008).
- Desinfección de aire: La acción bactericida de la luz ultravioleta permite eliminar cualquier organismo patógeno de una corriente de aire. Puede emplearse instalando unas lámparas en las conducciones de aire acondicionado, tratar el aire de toda una sala suspendiendo las lámparas del techo (en ausencia de personas u orientadas hacia arriba) o incluyéndolas un equipo de recirculación (UV-Consulting Peschl España, 2008).
- Desinfección de superficies: Aplicada sobre las superficies de un objeto se eliminan los microorganismos que hayan en ella. Puede servir para esterilizar material médico, desinfectar envases alimentarios o tratar directamente alimentos de manera preventiva o con el conocimiento de los microorganismos que viven en el medio que se trata con este tipo de luz (UV-Consulting Peschl España, 2008).
- Curado/secado de lacas, barnices y adhesivos: Este uso está bastante extendido en la industria del mueble por la alta velocidad de curado que se

obtiene. En estos casos el barniz o el adhesivo que se emplean son especiales para esta aplicación (UV-Consulting Peschl España, 2008).

- Fotoquímica: La obtención de algunos productos químicos se ve facilitada enormemente si los reactivos se exponen a la acción de la radiación ultravioleta. Se trata normalmente de grandes instalaciones diseñadas a medida para una industria química (UV-Consulting Peschl España, 2008).
- Fotoluminiscencia: Se trata de provocar la luminiscencia de algún producto para distinguirlo de su entorno (UV-Consulting Peschl España, 2008).

## **4.2 CONTADORES ELECTRÓNICOS**

Los contadores digitales son sistemas de memoria que “recuerdan” cuántos pulsos de reloj han sido aplicados en la entrada. La secuencia en que esta información se almacena depende de las condiciones de la aplicación y del criterio del diseñador de equipo lógico. Muchos de los contadores más comunes se encuentran disponibles en paquetes de circuitos integrados.

Un contador electrónico básicamente consta de una entrada de impulsos que se encarga de conformar (escuadrar), de manera que el conteo de los mismos no sea alterado por señales no deseadas, las cuales pueden falsear el resultado final. Estos impulsos son acumulados en un contador propiamente dicho cuyo resultado, se presenta mediante un visor que puede estar constituido por una serie de sencillos dígitos de siete segmentos o en su caso mediante una sofisticada pantalla de plasma (electronicafacil.net, 2014).

**4.2.1 Clasificación de los contadores digitales.** Los contadores digitales se clasifican de la siguiente manera.

#### **4.2.1.1 Atendiendo al código de salida.**

- Binario (natural)
- BCD
- En anillo
- En Gray
- Johnson
- Arbitrario

#### **4.2.1.2 Atendiendo al sentido de conteo**

- Contador hacia arriba (ascendentes)
- Contador hacia abajo (descendentes)
- Contador en ambos sentidos, no simultáneos

#### **4.2.1.3 Atendiendo a la posibilidad de preselección**

- Contador con carga en paralelo
- Contador con puesta a cero inicial solamente

#### **4.2.1.4 Atendiendo a la forma de propagarse la señal de reloj internamente**

- Contador asíncrono (contadores con propagación)
- Contador síncrono.

### **4.3 ESTADO DEL ARTE**

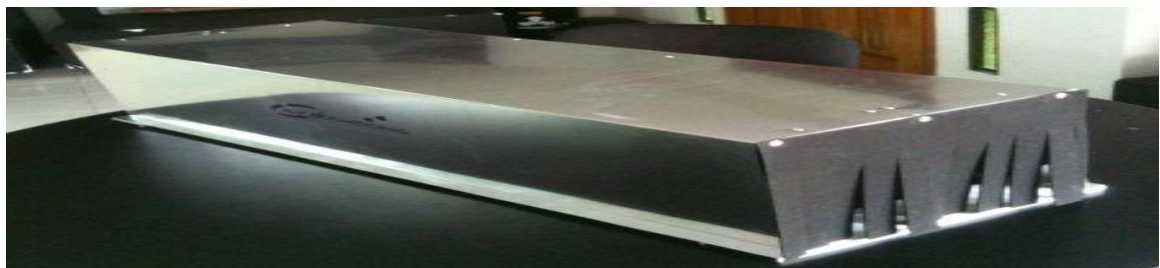
En la industria se han empleado los rayos UV debido a su eficacia en la desinfección de los productos finales de los procesos de producción , por los

beneficios económicos ya que no son dispositivos de alto costo, por ser una tecnología simple de aplicar y por no dejar residuos, también se han empleado contadores como mejoras en los procesos productivos ya que estos permiten tener un mejor control del proceso y con este hacer proyecciones para mejoras de las eficiencias de este y garantizar una mejor calidad de los productos.

Se listan a continuación ejemplos de la industria donde se emplean lámpara UV para desinfección en líneas de producción

**4.3.1 Túnel germicida.** El equipo consta de tubos germicidas montados en varios puntos del túnel diseñado, pudiendo su ubicación ser distinta en varios equipos. La totalidad de las partes metálicas, son de acero 304 pulido espejo. Cuenta con dos microsuiches para Montar en la puerta de inspección del conducto para seguridad de quien lo esté operando o manipulando, desinfecta el aire y las superficies (U.V. Solutions S.A.S., 2014)

Figura 1. Túnel germicida



Fuente: Solucionesultravioleta.com. En línea. <http://www.solucionesultravioleta.com>

**4.3.2 Módulo de desinfección DecontaClean.** El módulo de desinfección DecontaClean ha sido diseñado para ser usado en sencillas aplicaciones de desinfección superficial con baja cadencia. El sistema usa las lámparas estancas



DTS25 que incorporan la nueva protección anti rotura“LampSafe”, por lo que ofrece la mejor garantía contra rotura permitiendo su limpieza cómoda y efectiva

El modulo está equipado con reflectores especialmente diseñados que optimizan las reflexiones de la luz UVC, ofreciendo una alta irradiación y homogeneidad en un sistema compacto y económico (peschl ultraviolet, 2014).

Figura 2. Módulo de desinfección DecontaClean



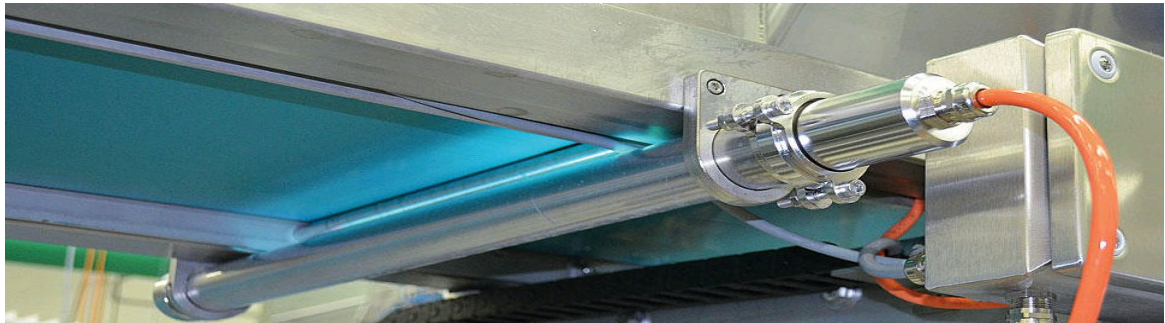
Fuente: Solucionesultravioleta.com. En línea. <http://www.solucionesultravioleta.com>

**4.3.3 Módulo steribelt 2.0.** El módulo Steribelt ha sido diseñado para la prevención de contaminaciones cruzadas durante el proceso de alimentos. Su diseño simple, compacto y robusto permite que se use en múltiples aplicaciones.

La aplicación más destacada es la desinfección de cintas de transporte en la industria alimentaria. El módulo Steribelt ofrece la gran ventaja de desinfectar al mismo tiempo que el operario está trabajando, por lo que reduce las paradas de limpieza y limita el tiempo dedicado a éstas. Po otro lado, mejora la calidad microbiológica del producto e, incluso, su vida útil.

El uso de lámparas de amalgama de indio incrementa cuatro veces la potencia germicida respecto a las lámparas UV convencionales. Además, gracias a la tecnología “Flat Lamp” (lámpara plana) más del 50% de la luz es focalizada hacia la superficie objetivo, minimizando pérdidas por reflexiones. La alta potencia germicida y eficiencia se traduce en ahorros de repuestos y energía consumida (Peschl Ultraviolet, 2014).

Figura 3. ModuloSteribelt 2.0



Fuente. Peschl-ultraviolet.com. en línea. <http://peschl-ultraviolet.com>

**4.3.4 Teoría del contador digital.** En electrónica digital, Un contador es un [circuito secuencial](#) construido a partir de [biestables](#) y [puertas lógicas](#) capaz de almacenar y contar los [impulsos](#) (a menudo relacionados con una señal de reloj), que recibe en la [entrada](#) destinada a tal efecto, asimismo también actúa como divisor de frecuencia. Normalmente, el cómputo se realiza en [código binario](#), que con frecuencia será el binario o el [BCD natural](#). (wikipedia, 2015).

**3.4.1 Características.** El funcionamiento de un contador digital es muy sencillo. Este dispositivo en ambas presentaciones se conecta a un contacto de relé que se abre y se cierra cuando el dispositivo realiza la actividad que se desea contabilizar. Normalmente las máquinas tienen acceso a contactos de relé para estos fines.

Cada vez que se cierre el contacto, el contador incrementará en una unidad el número que estaba anteriormente.

Cuando la máquina ya no está funcionando y el contador está apagado, el último valor registrado quedará para cuando vuelva a iniciar operaciones.

Este dispositivo también cuenta con un contacto de vuelta a cero en caso que el cliente lo requiera (Velásquez Ingenieros Asociados S.A.S., 2014).

Figura 4. Contador digital



Fuente. Velasquez.com.co. en línea. <http://www.velasquez.com.co> (consulta: 19 de agosto de 2014)

**4.3.4.2 Unicount.** Unicount es un sistema de conteo de productos basado en un microprocesador, que se instala sobre la línea de producción, desarrollado para el conteo de botellas, latas, cajas, barriles, pallets y pequeños productos (EK roboter, 2014).

Figura 5. Contador unicount



Fuente. Ekroboter.com. en línea. <http://www.ekroboter.com> (consulta: agosto 22 de 2014)

## **5. METODOLOGÍA**

Este proyecto está fundamentado en la investigación aplicada ya que para su desarrollo se requiere la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas vistas en la tecnología.

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio para este proyecto está la implementación de un contador y esterilizador por rayos ultravioleta en una línea de producción en productos derivados del ganado con el fin de ahorrar costos y mejorar la calidad del producto en la fase final del proceso.

### **5.2 MÉTODO DE ESTUDIO**

- Método teórico: basado en los materiales a utilizar
- Método empírico: la parte de montaje.

### **5.3 POBLACIÓN**

Este proyecto va dirigido a población a todos los usuarios internos y externos de la empresa

### **5.4 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**5.4.1 Fuentes primarias.** Entrevistas con expertos en el área

**5.4.2 Fuentes secundarias.** Bibliotecas, internet, revistas, libros y audios

## **6. RESULTADOS DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en la implementación de una cabina con lámparas emisoras de rayos UV y un dispositivo contador para mejorar un proceso productivo con el fin de reducir costos y mejorar la calidad del producto final, su operación consta de un sistema eléctrico y electrónico implementado en un sistema mecánico ya existente.

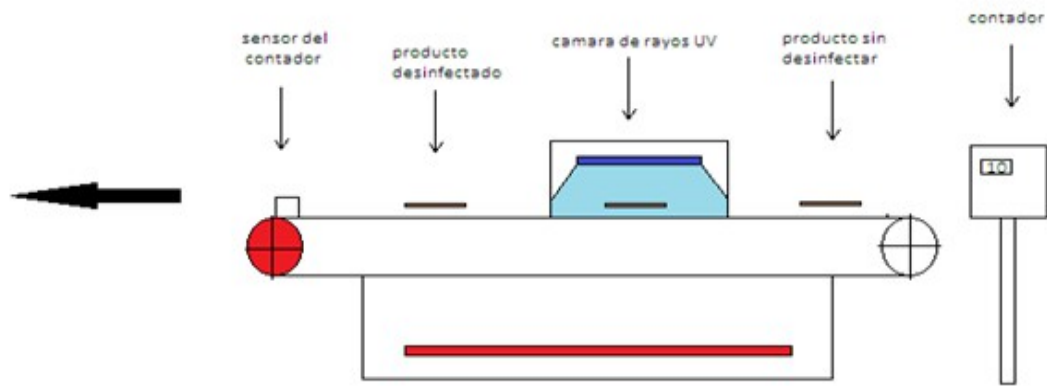
### **6.1 SISTEMA ELÉCTRICO**

Tiene como finalidad proporcionar la energía, poder controlar los dispositivos y administrar la información de la banda de producción, estos dispositivos están conectados a la red eléctrica de la empresa que cuenta con la debida protección en caso de sobrecarga, el tomacorriente empleado es el L520, funciona a 120V y 20<sup>a</sup>, la protección del tablero de breaker es de 1x20A

### **6.2 SISTEMA MECANICO**

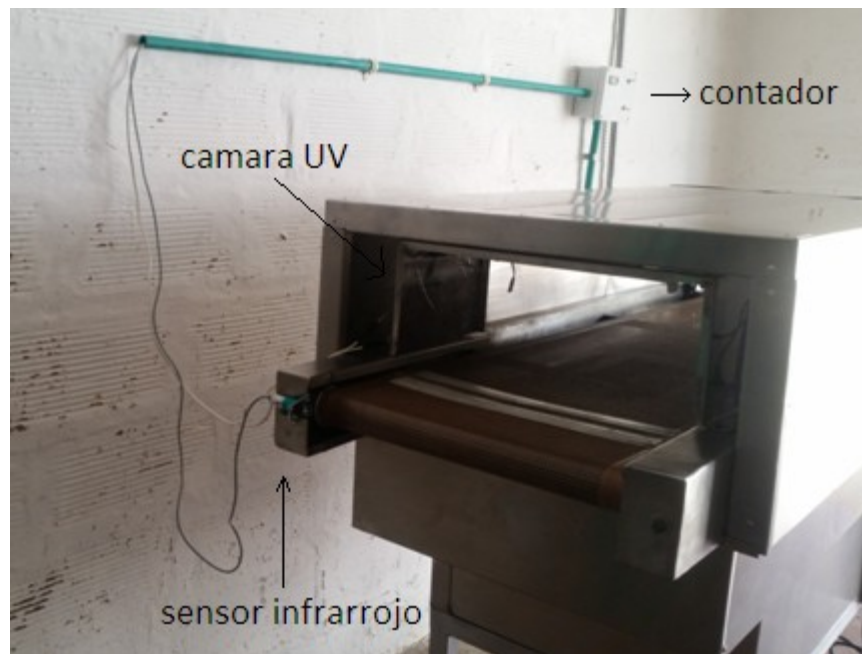
Se deben realizar algunos pequeños cambios en la banda transportadora para adaptar estos dispositivos sin que afecte su correcto funcionamiento por medio de la construcción de carcasas y soportes

Figura 7. Esquema de la banda transportadora



Fuente. Realizada por los autores de este proyecto

Figura 8. Contador y lámpara ultravioleta en la banda transportadora.



Fuente. Fotografía Tomada por los autores de este proyecto.

## 6.3 ESPECIFICACIONES DE LA LAMPARA UV, EL CONTADOR Y EL SENSOR

**6.3.1 Lámpara ultravioleta.** La lámpara UV usada en este proyecto es la Philips TUV 8W G8 T5, esta lámpara emite radiación de onda corta con un pico de 253.7 nanómetros (UV-C) para acción germicida, el vidrio de la lámpara filtra la radiación de formación de ozono de 185 nanómetros. La potencia usada de esta lámpara es 8W, consume un voltaje de 110V y tiene una vida útil de 9000 horas

**6.3.2 Contador electrónico.** El contador usado en este proyecto es el CCH7P, tiene como características un display LCD de 7 dígitos, sus dimensiones son 48mm x 24mm y tiene entrada de pulsos de 0V a 24V.

Figura 9. Contador electrónico CCH7P



Fuente. Fotografía Tomada por los autores de este proyecto

**6.3.3 Sensor infrarrojo.** El sensor usado en este proyecto es el LS18D40N, tiene un voltaje de operación de 12V a 24V, un alcance de 0cm a 40cm, su salida es NPN y su corriente de salida es de 100mA.

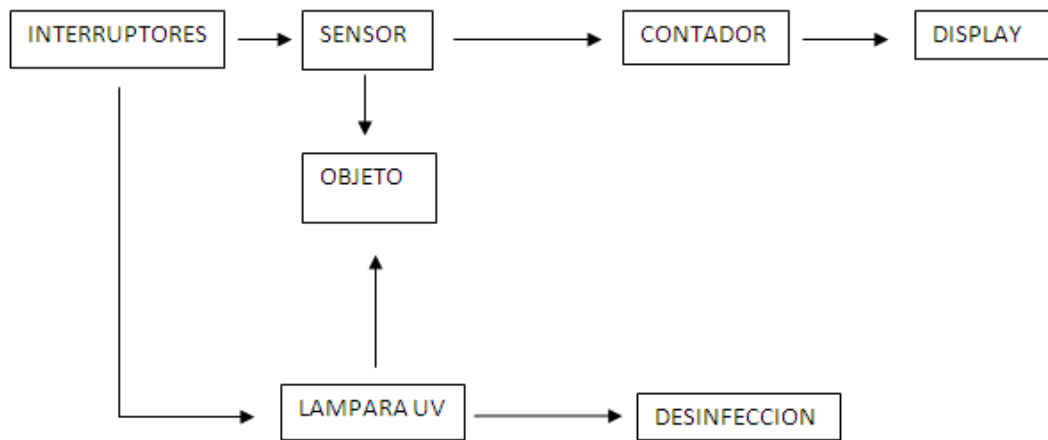
Figura 10. Sensor infrarrojo LS18D40N





Fuente. Fotografía tomada por los autores.

Figura 11. Diagrama de bloques del proyecto



Fuente. Figura realizada por los autores de este proyecto

#### 6.4 IMPLEMENTACION

Para el desarrollo y la implementación de la cabina de rayos UV y del contador se realizaron los siguientes puntos:

- Por petición del gerente de la empresa se procede a analizar el proyecto que constaría de un medio para desinfectar y controlar la productividad
- Se plantea el método de desinfección y el tipo de contador que se deberían emplear teniendo en cuenta lo más beneficioso al producto, beneficios como la inocuidad de la desinfección ya que es un producto para consumo animal y garantizar una cuenta exacta de las unidades de productos elaboradas.
- Se escoge el método de desinfección siendo la desinfección con lámparas UV y para el control de la productividad se elige un contador de tipo electrónico con sensor infrarrojo.
- Se realizan pruebas del contador y los sensores conectándolos entre si en una protoboard, se pasan objetos frente al sensor a distintas velocidades y distancias obteniendo siempre, como resultado, una cuenta. Para la prueba de la lámpara UV se chequea con un multímetro que la lámpara recibe energía, posteriormente se coloca un objeto blanco como una hoja de papel y se observa si toma un tono violeta que garantizara que la lámpara emite luz UV
- Se procede a realizar la carcasa de las lámparas empleando una lámina de acero inoxidable la cual fue doblada de acuerdo a las medidas requeridas, posteriormente se le instalaron los soportes de los tubos de la lámpara.

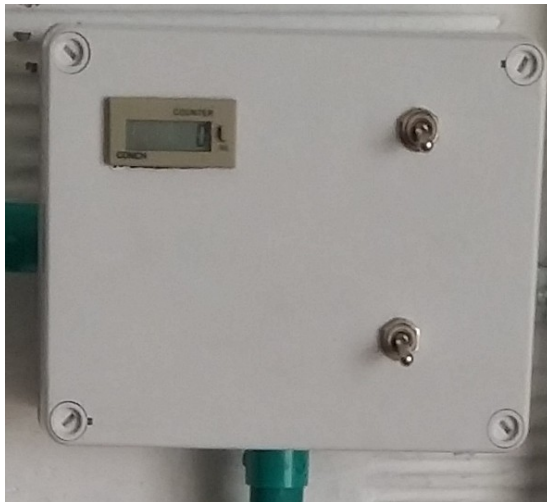
Figura 12. Carcasa de las lámparas



Fuente. Fotografía Tomada por los autores.

- Se le fabrica una caja al contador para ubicar el display y los interruptores, estos se ubican realizando cortes con las medidas de estos elementos, adicionalmente se realizan los orificios donde se ubican los tubos de las conexiones eléctricas

Figura 13. Caja del contador



Fuente. Fotografía Tomada por los autores.

- Se ubica la caja del contador puesta en la pared con tornillos y chazos.
- Se cortan dos tubos de PVC para ubicarlos en la caja del contador quedando uno saliendo de esta verticalmente de la caja y el otro horizontalmente
- Se pasa el cable de energía de la lámpara UV comenzando desde la parte inferior del tubo vertical, en la caja se corta para instalar el interruptor y de este se introduce al tubo horizontal para y entrar a la cabina de la lámpara UV para energizarla
- El contador funciona con 5v por lo que se usa un cable con adaptador de 110V a 5V

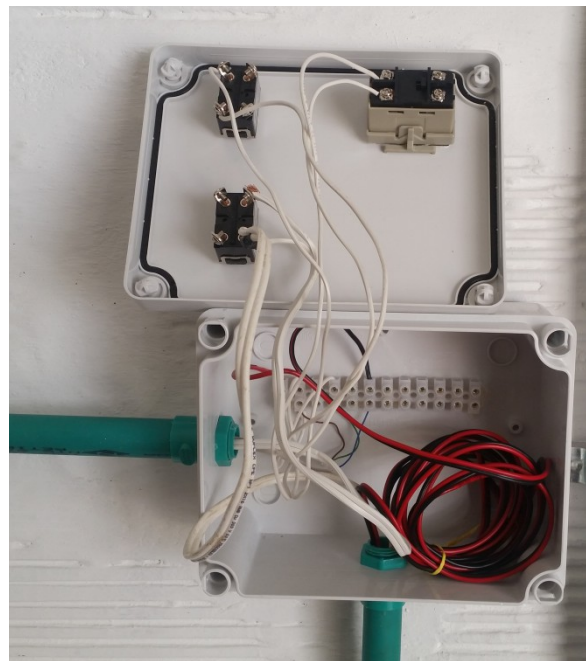
Figura 14. Contador instalado en la pared con el cableado



Fuente. Fotografía Tomada por los autores.

- En la caja del contador se instala unas borneras donde se conectan los cables del sensor y los de energía que vienen del adaptador, además de conectarse también las conexiones al interruptor del contador.

Figura 15. Borneras de la caja del contador



Fuente. Fotografía Tomada por los autores

- Se procede a instalar los dispositivos a la banda transportadora. La carcasa se instala a la banda transportadora con tornillos, el sensor se instala a la salida de la banda transportadora con un soporte metálico que lo sostiene, este soporte va unido con tornillos a la banda. Ver figura 8.
- Se realizan pruebas del conteo y la lámpara UV, se deben activar ambos dispositivos desde los interruptores de la caja del contador, una vez activados se enciende la banda y se coloca el producto primero pasara bajo la cabina de

rayos UV donde serán irradiados, posteriormente el producto sale de la cabina y pasa a ser impactado por los rayos infrarrojos del sensor haciendo que estos vuelvan a él y lea una señal que va hasta el contador obteniendo como resultado una cuenta exacta de los productos que pasan por la banda

## 7. CONCLUSIONES

- Es posible usar el contador electrónico para mejorar de manera significativa la precisión de los cálculos de la productividad de un proceso de la empresa Biodesgan a través de la obtención de datos confiables como los conseguidos por el contador.
- Estos dispositivos son simples de emplear y no son de un costo elevado
- Se puede emplear la tecnología de lámparas UV para obtener productos inocuos, siendo este un proceso completamente limpio
- Se mejoró considerablemente la obtención de los valores reales de la cantidad de productos que se elaboraron empleando el contador

## 8. RECOMENDACIONES

- Es más preciso usar un sensor de tipo mecánico como un microsuiche para el contador, pese a que aunque uno fotoeléctrico funciona muy bien.
- Es conveniente para el conteo de los productos que estos sean introducidos separados unos de otros
- Es conveniente realizar las conexiones eléctricas dentro de la carcasa de la banda transportadora para facilitar su movilización si es cambiada de lugar
- Se recomienda colocar señal de peligro de radiación UV para evitar que las personas se vean afectadas con esta.
- Es posible emplear la señal del contador para mostrarla en el monitor del administrador



## BIBLIOGRAFÍA

EK roboter. (22 de Noviembre de 2014). Recuperado el 22 de Noviembre de 2014, de ekroboter: <http://www.ekroboter.com/es/equipos/equipos-de-inspeccion/conteo-productos.php>.

Electronicafacil.net. (22 de Agosto de 2014). Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de electronicafacil.net: <http://www.electronicafacil.net/tutoriales/Contadores-digitales.php>.

Peschl Ultraviolet. (24 de Agosto de 2014). Recuperado el 24 de Agosto de 2014, de Peshl Ultraviolet: <http://peschl-ltraviolet.com/spanisch/productos/desinfeccion-de-superficies/steribelt-2.0/steribelt-2.0-module.html>.

Peschl Ultraviolet. (22 de Agosto de 2014). Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de Peshl Ultraviolet: <http://peschl-ltraviolet.com/spanisch/productos/desinfeccion-de-superficies/decontaclean/decontaclean-module.html>

TrojanUV. (24 de Agosto de 2014). Recuperado el 24 de Agosto de 2014, de Trojanuv: <http://trojanuv.com/es/uv-basics#U.V. Solutions S.A.S.> (22 de Agosto de 2014). Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de Soluciones Ultravioleta: <http://www.solucionesultravioleta.com/?q=node/40>.

UV-Consulting Peshl España. (2 de Diciembre de 2008). Recuperado el 24 de Agosto de 2014, de uvcpblog.wordpress.com: <http://uvcpblog.wordpress.com/2008/12/02/aplicaciones-de-la-radiacion-ultravioleta/>

Velásquez Ingenieros Asociados S.A.S. (19 de Agosto de 2014). Recuperado el 19 de Agosto de 2014, de Velasquez.com:

[http://www.velasquez.com.co/paginas/contador\\_digital.htm](http://www.velasquez.com.co/paginas/contador_digital.htm)

Wikipedia. (5 de Marzo de 2015). Recuperado el 28 de Abril de 2015, de Wikipedia la enciclopedia libre: <http://es.wikipedia.org/wiki/Contador>