UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN U LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

"ANÁLISIS DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE CARCASAS PARA DECODIFICADORES Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IQE DE ECUADOR".

Trabajo detitulacion previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

AUTOR:

Carrera Jácome Hugo Oswaldo

TUTOR:

Ing. Jorge Luis Lema Loja M. Sc

QUITO – ECUADOR

2019

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Informe de tesis sobre el tema: "ANÁLISIS DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE CARCASAS PARA DECODIFICADORES Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IQE DE ECUADOR". Presentado por Carrera Jácome Hugo Oswaldo, estudiante del programa de la "Universidad Tecnológica Indoamérica" para optar por el título de Ingeniero Industrial, CERTIFICO que dicho informe de tesis ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Quito, marzo del 2019

TUTOR

_____

Ing. Jorge Luis Lema Loja M. Sc
C.I. 1722645577

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

El abajo firmante, declara que los contenidos y resultados obtenidos en el presente informe de tesis, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, marzo del 2019

AUTOR

_____

Hugo Oswaldo Carrera Jácome

CI. 1714572490

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Hugo Oswaldo Carrera Jácome, declaro ser autor del, Proyecto de Tesis, titulado "ANÁLISIS DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE CARCASAS PARA DECODIFICADORES Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IQE DE ECUADOR", como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 16 días del mes de marzo del 2019, firmo conforme:

Autor: Carrera Jácome Hugo Oswaldo

Firma

Número de Cédula: 1714572490
Dirección: El Dorado
Correo Electrónico: hocarrera@gmail.com
Teléfono: 0998572064

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal Examinador aprueban el Informe de tesis, sobre el Tema: "ANÁLISIS DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE CARCASAS PARA DECODIFICADORES Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IQE DE ECUADOR". del estudiante Carrera Jácome Hugo Oswaldo, de la carrera de Ingeniería Industrial de la "Universidad Tecnológica Indoamérica"

Quito,……..2019

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

……..

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

…….. . ……

VOCAL 1 VOCAL 2

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi madre, por ser el pilar y guía de mi educación, por su apoyo, dedicación incondicional y su soporte durante mi carrera, a mi padre que mientras vivió siempre creyó y me apoyó en una de las etapas más duras de la vida, a mis hermanos que fueron un apoyo para cumplir mis metas, y todas las personas cercanas que creyeron posible que llegaría a culminar mi etapa profesional.

Hugo Oswaldo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a Dios, por darme la fuerza y sabiduría para lograr una de las metas más anheladas en mi vida, a mi madre y familiares que fueron un apoyo en este camino recorrido, a la Universidad Tecnológica Indoamérica a sus autoridades y docentes, en quienes pude encontrar el apoyo técnico y científico a través de sus conocimientos y guía para formarme como un mejor ser humano y excelente profesional.

Hugo Oswaldo.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO iii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
ÍNDICE GENERAL viii
ÍNDICE DE FIGURAS xi
ÍNDICE DE TABLAS xii
RESUMEN EJECUTIVO xiv
EXECUTIVE SUMMARY xv
INTRODUCCIÓN xvi
CAPÍTULO I 1
Contextualización 1
Árbol de problemas 8
Análisis Crítico 9
Prognosis 10
Formulación del problema 10
Delimitación del objeto de la investigación 10
Justificación 11
OBJETIVOS 12
CAPÍTULO II 13
MARCO TEÓRICO 13
Generalidades de la norma ISO 21
Categorización de Variables 26
Constelación de Ideas de la Variable Independiente 27
Constelación de Ideas de la Variable Dependiente 28
MARCO CONCEPTUAL 29
Marco conceptual de la variable independiente 29

Marco conceptual de la variable dependiente 33
Hipótesis..... 38
Señalamiento de las Variables 38
CAPITULO III 39
METODOLOGÍA 39
Población y Muestra..... 40
Operacionalización de variables 42
Plan de Recolección de la Información..... 44
CAPÍTULO IV 45
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... 45
RUTA CRÍTICA 48
ISHIKAWA LIJADO..... 49
ISHIKAWA INSPECCIÓN 50
ISHIKAWA LIMPIEZA 50
DIAGRAMA DE PEARSON 55
CONCLUSIONES 58
RECOMENDACIONES 58
CAPÍTULO V 59
PROPUESTA..... 59
OBJETIVOS 61
JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA..... 61
FACTIBILIDAD..... 62
METODOLOGÍA 63
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES..... 64
DESARROLLO DE LA PROPUESTA..... 65
OPERACIONES PROYECTADAS 66
Lay-out proyectado 66
PROPUESTA DE DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE LAS OPERACIONES DEL ÁREA DE COSMÉTICA, EN LA EMPRESA BENEFICIADA IQE DE ECUADOR..... 67
SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS POR CRITERIOS PONDERADOS PARA AUTOMATIZACIÓN – REORGANIZACIÓN..... 71

SELECCIÓN DE CRITERIO PONDERADO PARA LIJADORA 75
ANÁLISIS COMPARATIVOS DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL Y PROYECCIÓN 84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA 85
BIBLIOGRAFÍA 87
ANEXOS 88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Presencia Regional. 2
Figura N° 2: Certificaciones. 2
Figura N° 3: Clientes a nivel Regional. 3
Figura N° 4: Capacidad de producción 6
Figura N° 5: Línea de Proceso. 6
Figura N° 6: Árbol de Problemas. 8
Figura N.º 7: Familia de normas ISO relacionadas entre si 22
Figura N° 8: Categorización de Variables. 26
Figura N° 9: Variable Dependiente. 27
Figura N° 10: Variable Independiente. 28
Figura N° 11: Diagrama de proceso del área de cosmética IQE de Ecuador. 31
Figura N° 12: Layout actual del Área de Cosmética 45
Figura N° 13: Subprocesos a ser considerado en el estudio 46
Figura N° 14: Diagrama de Pareto 47
Figura N° 15: Diagrama de Ruta Crítica 49
Figura N° 16: Ishikawa Lijado 49
Figura N° 17: Ishikawa Inspección 50
Figura N° 18: Ishikawa Limpieza 50
Figura N° 19: Diagrama de Pearson 55
Figura N° 20: Ubicación de la Empresa IQE 60
Figura N° 21: Layout propuesto para el Área de Cosmética 66
Figura N° 22: Diagrama de proceso propuesto 74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Producción mensual de reparación de decodificadores. 40
Tabla N° 2: Criterios de selección de valores para aplicación de fórmula. 41
Tabla N° 3: Criterios de selección de valores para aplicación de fórmula. 41
Tabla N° 4: Variable Independiente. Proceso de reparación cosmética de carcasas plásticas de decodificadores 42
Tabla N° 5: Variable Dependiente: Productividad del Proceso de Reparación de Decodificadores 43
Tabla N° 6: Directrices Plan de Recolección de Información 44
Tabla N° 7. Resumen de tiempos de subprocesos del Área de Cosmética. 47
Tabla N° 8. Tabla de subprocesos codificación y tiempo. 48
Tabla N° 9. Resumen de producción de Área de Cosmética en orden ascendente por productividad. 52
Tabla N° 10. Resumen de Productividad de Área de Cosmética. 52
Tabla N° 11. Resumen muestreo Promedio de tiempo vs Productividad 53
Tabla N° 12. Tiempos promedio y productividad 54
Tabla N° 13. Relación para análisis de Pearson 56
Tabla N° 14. Cronograma de Actividades 64
Tabla N° 15. Diagrama de Procesos de Flujo de la Operación 1 Inspección - Propuesto. 68
Tabla N° 16. Diagrama de Procesos de Flujo de la Operación 2 Lijado - Propuesto. 69
Tabla N° 17. Diagrama de Procesos de Flujo de la Operación 3 Limpieza - Propuesto. 70
Tabla N° 18. Criterios de ponderación automatización - reorganización 71
Tabla N° 19. Ponderación según importancia de factores críticos 72
Tabla N° 20. Ponderación según importancia de factores críticos 75
Tabla N° 21. Criterios de ponderación 76
Tabla N° 22. Tabla de tiempos experimentales en segundos 77
Tabla N° 23. Resumen de tiempos experimentales en segundos 78
Tabla N° 24. Comparativos tiempos actuales promedio vs experimentales 78
Tabla N° 25. Proyección de productividad 79

Tabla N° 26. Cálculo hora hombre auxiliar operativo 80
Tabla N° 27. Cálculo hora hombre Supervisor 81
Tabla N° 28. Cálculo hora hombre Capacitador 81
Tabla N° 29. Cálculo inversión de la implementación 82
Tabla N° 30. Cálculo del Tir y el Van 84

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA "INDOAMÉRICA"
FACULTAD INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:
"ANÁLISIS DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE CARCASAS PARA DECODIFICADORES Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA IQE DE ECUADOR".

AUTOR:
Carrera Jácome Hugo Oswaldo.

TUTOR:
Ing. Jorge Luis Lema Loja M. Sc

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio abarca el análisis del proceso productivo para la reparación de carcasas plásticas de decodificadores de la empresa IQE de Ecuador, para lo cual se analizó la metodología de trabajo en el área de cosmética, realizando una exploración de la situación actual se llegó a determinar que existe un exceso de tiempos muertos y recursos subutilizados, identificando que se requiere un cambio en la estructura de los procesos. Dado que existen varios costos implicados en estas tareas, así como costos ocultos o indirectos, se plantea un rediseño en el proceso estructural y una estrategia, para la reparación e intervención de los diferentes modelos de equipos, manteniendo los estándares de calidad para sus clientes nacionales y multinacionales, esto implica mantener un mayor control en sus productos terminados para evitar altos costos operativos por reprocesos y exceso de recursos inmersos en el área de cosmética. Dentro del sistema de productividad la carga de trabajo del personal con un enfoque del análisis de tiempos y movimientos de los procesos de productividad y porcentaje de cumplimiento de las metas programadas.
DESCRIPTORES: |Análisis de cargas de Trabajo | Productividad de los procesos |Planificación y Seguimiento | Eficiencia de procesos |.

TECHNOLOGICAL UNIVERSITY “INDOAMERICA"

FACULTY INDUSTRIAL ENGINEERING

THEME:

"ANALYSIS OF THE PROCESS OF REPAIR OF CASES FOR DECODERS AND ITS INCIDENCE IN THE PRODUCTIVITY OF THE IQE COMPANY OF ECUADOR".

AUTHOR:
Hugo Oswaldo Carrera Jácome

TUTOR:
Ing. Jorge Luis Lema Loja M. Sc

EXECUTIVE SUMMARY

The present study covers the analysis of the productive process of repairing plastic car-hunts of decoders of the company IQE of Ecuador, for which the methodology of work in the cosmetics area was analyzed, making an analysis of the current situation it determines that there is an excess of resources used, identifying that a change in the structure of the process is required. Given that there are several costs involved in these tasks, also hidden or in-direct costs, there is a change in the processes, structure and strategy part, for the intervention of the different teams, maintaining the quality standards for their national and international clients multinationals, this implies maintaining greater control over their finished products to avoid high operating costs due to reprocessing and excess resources immersed in the reconditioning area. Within the system of key indicators, the productivity and workload of the personnel was taken with a focus on efficiency, analyzing process times, productivity and percentage of compliance.

KEYWORDS: Analysis of workloads, process productivity, planning and Monitoring, process efficiency

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se enfoca en la eficiencia del indicador productividad a través del desempeño de los operadores y sus tareas de trabajo, para el proceso de reparación de equipos del área de reacondicionamiento.

Con la experiencia y la constante planificación de producción de los administradores para ser ejecutado por el personal operativo se busca mantener altos estándares en tiempo de ejecución y calidad del producto terminado, para cumplir con las exigencias de los clientes con normas internacionales, así como los lineamientos internos de IQ Electronics.

Actualmente el equipamiento del área de cosmética se dedica a la reparación externa de carcasas de decodificadores, con los diferentes modelos de equipos para el mercado nacional e internacional, que se encuentran en la línea de reparaciones, en donde debe cubrir varias actividades de reparación, como son: inspección, limpieza, desarmado de elementos que componen los decodificadores, lijado y pintura los mismos que están ligados a una producción mínima de piezas y partes de repuestos que permiten el óptimo funcionamiento de los equipos de tecnología. Los decodificadores son previamente recibidos de parte del cliente bajo estricto control de calidad y son analizados para la reparación en caso de falla de los equipos en el área de pruebas.

La investigación tiene como tema "análisis del proceso de reparación de carcasas para decodificadores y su incidencia en la productividad de la empresa IQE de Ecuador", lo que se pretende es analizar el proceso de trabajo del personal y la eficiencia del desempeño, como un indicador clave la productividad, que permite tomar en cuenta las decisiones de la planificación diaria en el trabajo, teniendo en cuenta que es muy importante organizar y controlar todos los parámetros que intervienen, para ser más eficientes y obtener un mejor rendimiento para el área de cosmética.

En el **Capítulo I** se trata sobre **EL PROBLEMA** investigado: análisis del proceso de reparación de carcasas de decodificadores en la empresa IQE de Ecuador y su incidencia en la productividad, para el control y manejo del indicador recursos, encontraremos las generalidades del equipamiento del área de cosmética contextualizaciones (macro, meso, micro), el árbol de problemas donde se inicia el análisis de las variables encontrando sus causas y efectos, la prognosis, formulación del problema, delimitación del objeto de investigación, su justificación y terminando con el objetivo general y específicos.

El **capítulo II**, que es, **MARCO TEÓRICO** se estudia los antecedentes investigativos, Fundamentaciones (Filosófica, Axiológica, Técnica, psicológica, sociológica y legal), donde se recopila información técnica que regirá en la investigación con normas establecidas, una vez realizada la normativa se fundamenta teóricamente todo el proceso para el control y manejo de los indicadores en las categorías fundamentales de las variables independientes y dependientes, así tendremos un planteamiento de una Hipótesis.

El **capítulo III** que es, **METODOLOGÍA** contiene el enfoque de la modalidad cuantitativo, Modalidades de la investigación directas o de campo, recolección de datos. En esta investigación se realizará la recolección de la información mediante la observación directa en el equipamiento del área de suelda, también con el instrumento de recolección de datos (formato), un análisis FODA.

El **capítulo IV** se presenta el **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**, al enfoque, modalidad, tipos y niveles de la investigación, con el objeto de dar soluciones al proceso de reparación de carcasas plásticas, de los recursos tanto en tiempo, económico y humano.

El **Capítulo V** se plantea LA **PROPUESTA** contempla en el análisis profundo de los indicadores de eficiencia de acuerdo con la investigación realizada donde se establece, los antecedentes, los objetivos generales y específicos de la propuesta y el posterior desarrollo

CAPÍTULO I

Tema:

"ANÁLISIS DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE CARCASAS DE DECODIFICADORES EN LA EMPRESA IQE DE ECUADOR Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD".

Planteamiento del problema

Contextualización

Macro

La compañía es multirregional con sede central en Ciudad de México y operaciones en varios países de América Latina. IQ Electronics International ofrece servicios de remanufactura y servicios complementarios de Logística tales como:

- Logística inversa
- Call center para soporte postventa
- Pruebas y Screening
- Reacondicionamiento Cosmético
- Reparación: Equipo completo y partes a nivel componente
- Ensamble de equipos electrónicos
- Almacenamiento y control de inventarios
- Kitting y Fullfilment
- Alistamiento y coordinación para distribución
- Servicios de campo
- Disposición final

Figura N° 1: Presencia Regional.
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: IQE de Ecuador.

IQE está comprometida en Respaldar la grandeza de la marca de sus clientes, cuidando sus inversiones y ofrece soluciones integrales que benefician el medio ambiente. La empresa tiene como visión, ser el centro de Innovación Tecnológica preferido en América Latina, que protege el planeta, acompaña, anticipa y sorprende a sus aliados.

Figura N° 2: Certificaciones.
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: IQE de Ecuador.

Figura N° 3: Clientes a nivel Regional.
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: IQE de Ecuador.

A nivel mundial no se encuentra registro de una empresa que ofrezca el alcance de servicios que posee IQ Electronics International, sin embargo existen varias con giros de negocio similares que ofertan servicios, pero no realizan todas las actividades para que se puede considerar competencia directa, por ejemplo para el nivel de logística inversa existen aquellas que se dedican exclusivamente a este rubro, así se tiene las empresas más conocidas que prestan este tipo de servicios se puede encontrar por ejemplo compañías a nivel mundial como Federal Express, Dhl, Laar Courier, Servientrega, etc., y como es conocido este es su único giro de negocio.

Se puede encontrar varias empresas que se dedican a los servicios técnicos de equipos electrónicos multimarca, desde talleres de reparación de radiotécnicos pequeños hasta empresas como SONY que tiene sus propios talleres de servicio técnico a nivel mundial, de hecho, la mayoría de fabricantes cuenta con un taller de servicio técnico donde se hace pruebas o reparaciones en distintos niveles.

Esta actividad es muy relevante para el análisis del macro ya que en varios aspectos las grandes marcas realizan sus propios reprocesos, sobre todo en las partes que pueden ser reutilizadas como tarjetas electrónicas, componentes internos, o

partes plásticas, este último se lo maneja como una industria del reciclaje que existen varias empresas a nivel mundial como Dalafer, Scrap Rezagos y Silkers que realizan una gestión integral de los materiales, incluyendo los que contienen sustancias más peligrosas, como las plaquetas electrónicas, las cuales son entregadas a su vez a plantas de alta tecnología para su reciclaje.

Es importante mencionar que ahora se puede recuperar el 100% de los materiales, por lo que existen ONGs, programas e iniciativas que se dedican a la separación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se los abrevia como ”RAEEs”, en algunos casos sin fines de lucro, pero existen también empresas que realizan la misma actividad en países con baja economía para explotar a quienes contratan para pagar un mínimo de salario y obtener mayor ganancias, a través de maquilas y no se encuentran identificadas por lo que se vuelve un problema social muy difícil de controlar.

Meso

La empresa se instala en Ecuador desde el año 2008 como una solución a una necesidad de reutilizar los equipos de telecomunicación (televisión, internet, y telefonía.) en las empresas de servicios electrónicos del mercado, siendo la única en brindar todo el servicio desde retiro hasta entrega del equipo reacondicionado.

La empresa IQE se dedica a todos los niveles de remanufactura en screening y reparación.

- Nivel 0 (Inspección Física)

Servicio básico incluye inspección visual por unidad verificación y limpieza básica.

- Nivel 1 (Screening)

El servicio de Screening incluye inspección visual por unidad, limpieza básica y pruebas de funcionamiento a nivel de Hardware y Software.

- Nivel 2 (Screening y Reacondicionamiento Cosmético)

Este servicio incluye la inspección visual por unidad, limpieza interna básica, pruebas de funcionamiento a nivel de Hardware y Software y el reacondicionamiento cosmético completo del equipo.

- Nivel 3 (Reparación Modular y Reacondicionamiento Cosmético)

El servicio incluye una segunda prueba de funcionamiento de hardware y software para confirmar el problema detectado, un intercambio a nivel de las partes (módulos) y el reacondicionamiento cosmético completo del equipo.

- Nivel 4 (Reparación a nivel componente Reacondicionamiento Cosmético)

El servicio incluye una segunda prueba de funcionamiento de hardware y software para confirmar el problema detectado, una reparación de la parte con reemplazo de componentes y el reacondicionamiento cosmético completo del equipo.

En el país existen 4 empresas que brindan el servicio en diferentes niveles:
IQE DE ECUADOR: nivel 4 (único en el país)
CELISTICS logística, kiting, colocar la antena con manual (kit) NIVEL 0
BRIGTHSTAR CL brigthstar.com kiting, ensamble de partes NIVEL 0
CARDINALOG (DIRECTV) NIVEL 1

Adicional se debe mencionar que TV Cable realiza casi todo el proceso similar a IQE de Ecuador, con la diferencia que ellos lo hacen para ellos mismo, por lo que no representa competencia para el resto del mercado, a pesar de que la compañía IQE tendrá menos mercado por ser autoabastecidos.

Adicional para el análisis del meso se puede encontrar ciertas políticas que conciernen al sector productivo y que se ven directamente relacionados con la realidad y el entorno de este tipo de empresas.

"La iniciativa de sustitución programática de importaciones, impulsada por el MIPRO, representa una oportunidad para incrementar e innovar la producción nacional con calidad; La política del Gobierno y del Ministerio con el economista Ramiro González además de fortalecer la economía ecuatoriana genera un impacto social positivo" (Ministerio de Industrias y Productividad, 2014).

El ministerio de industria y productividad ofrece la oportunidad de innovación de la producción en los procesos de la industria ecuatoriana ya sea costa sierra u oriente, para impulsar el mejoramiento continuo en la calidad. Para impulsar e

innovar desde la atención al cliente hasta el producto con agregado, como un motor la productividad del Ecuador.

Micro

La empresa IQE de Ecuador tiene la capacidad instalada para abastecer y cubrir las necesidades del mercado local, a diferencia de países donde el mercado es considerablemente mayor y existen muchas más operadoras de servicio de telecomunicaciones y por lo tanto mayor demanda debido a su densidad poblacional.

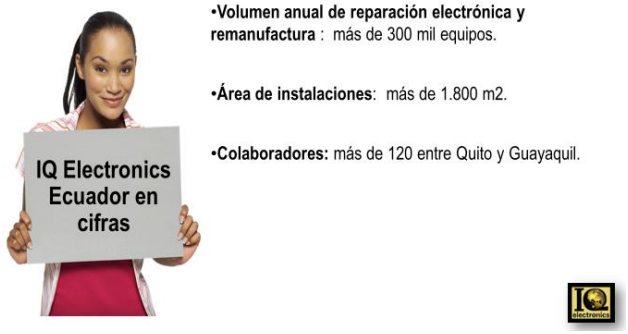


Figura N° 4: Capacidad de producción
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: IQE de Ecuador.

Figura N° 5: Línea de Proceso.
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: IQE de Ecuador.

La empresa IQE de Ecuador se encuentra constantemente implementando nuevos procesos tecnológicos y en ellos se incluye la mejora continua de sus procesos a través de la automatización y organización manteniendo la confidencialidad y seguridad para cada cliente ofreciendo un servicio de calidad, con estándares avalados por certificaciones internacionales, con la ISO 9001:2008, demostrados y medibles con la satisfacción de los clientes reflejado en la fidelidad que han tenido en todo el transcurso de vida institucional en Ecuador.

Por temas de confidencialidad entre clientes la empresa maneja áreas separadas por cada cliente, a esto lo llama “proyecto” internamente, y en cada proyecto manejan procesos para cada producto del cliente, a nivel general se maneja el mismo proceso para todos los clientes desde la recepción del producto, pruebas, desarmado, reparación, ensamble, pruebas y entrega.

El área directa que se desea intervenir es alistamiento de partes plásticas previo ingreso a pintura cosmética, llamada así porque se fijan específicamente en el exterior y acabado de la carcasa de los equipos, aquí se recibe la protección plástica y se separa de la metálica, en donde se da tratamiento superficial para recuperarlas de golpes y ralladuras antes de ser enviadas al área de pintura.

Árbol de problemas

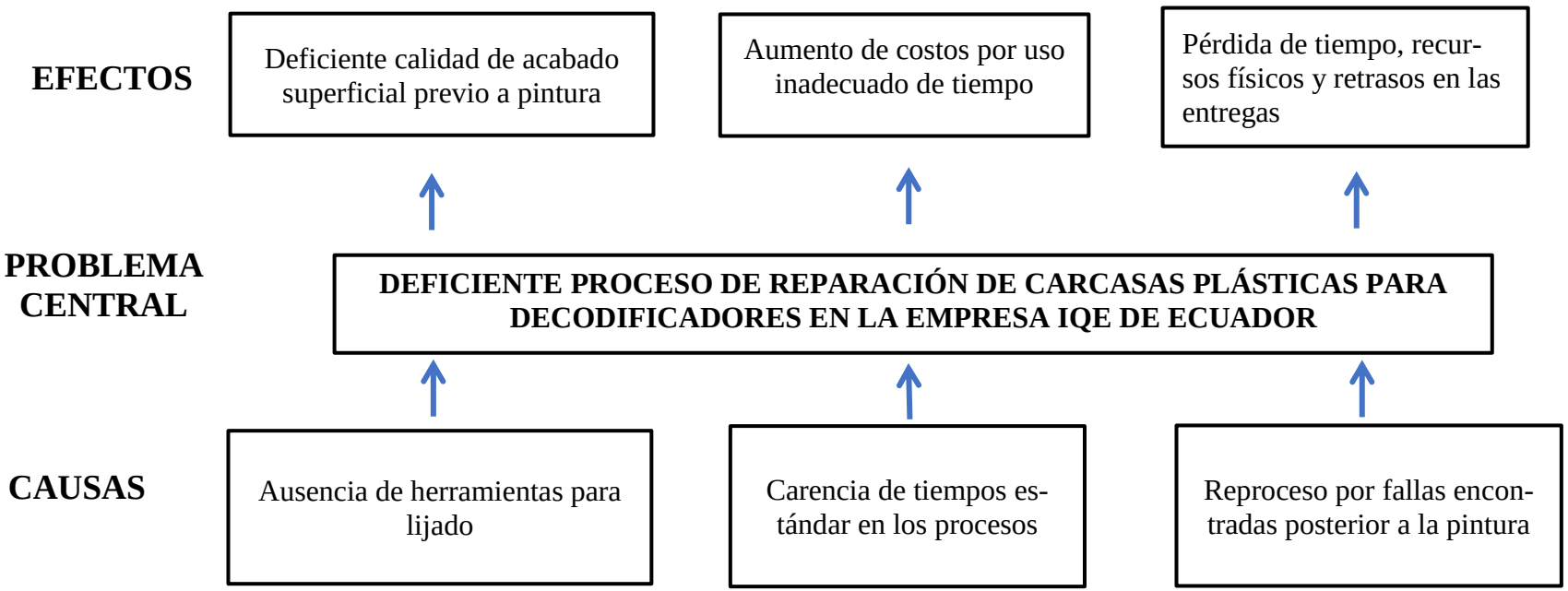


Figura N° 6: Árbol de Problemas.
Fuente: Observación Directa.
Elaborado por: El Investigador.

Análisis Crítico

Para entender el proceso es necesario describirlo y anotar los aspectos relevantes que serán objeto de análisis para encontrar el contexto y entender cómo se realiza actualmente la reparación de las carcasas en el área de cosmética.

En todo el proceso no están definidos los tiempos estándar para cada subproceso, comenzando con el proceso manual de limpieza de etiquetas que se realiza de manera artesanal, utilizando líquido desengrasante y una esponja, utilizando tiempo excesivo. El proceso de lijado se lo realiza con el mismo trabajador de las operaciones de limpieza y masillado, lo que produce que cambie permanentemente de actividad y pérdida de tiempo con lijas independientes para cada equipo. En el proceso de inspección, se define el desarmado de los botones o se separa la mascarilla del cuerpo plástico dependiendo del modelo del decodificador, lo que ocasiona tiempos muertos por cambio de actividad, de ser estrictamente necesario se masilla la carcasa, aplicado a criterio del operador por un método de observación visual, evaluación y decisión de cantidad en espacios donde se requiere nivelar la superficie por hendiduras o golpes que haya sufrido el equipo, luego se deja secar por unos minutos antes de pasar al lijado, lo que ocasiona tiempos muertos por unidad intervenida. Lo que produce costos excesivos por aumento de horas hombre en cada actividad.

En el proceso de lijado se tiende a ser propenso de errores de calidad superficial por no ser estándar en el acabado superficial por realizarlo de forma manual, queda a criterio del operador cuanto se debe lijar y se tiende a cometer varios errores antes de llevarlo a pintura.

Al momento no existe un control de calidad previo al paso de pintura, por lo que la mayoría de los errores de lijado se lo detecta una vez que es pintada la parte plástica, lo que ocasiona que se hagan reprocesos desde el tema de inspección, lijado y nuevamente pintura, esto ocasiona pérdidas de recursos físicos como pintura, tiempo de operador y retrasos en la línea de producción.

Prognosis

Si se mantiene el mismo proceso, no se eliminarán tiempos muertos de cada persona debido al método que se ocupa para cada tarea, incurriendo en exceso de tiempo total de elaboración, por lo tanto, recursos y reducción del margen de ganancia en cada proyecto.

Formulación del problema

¿Cómo el proceso individualizado de preparación de carcasas plásticas en el área de cosmética previo a pintura incide en la productividad de la empresa IQE de Ecuador?

Delimitación del objeto de la investigación

Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Producción
Aspecto:	Variable independiente: Procesos de reparación
	Variable dependiente: Productividad

Delimitación espacial: IQE de Ecuador, actualmente se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, Parroquia Carcelén Alto, Barrio Carcelén Industrial, Antonio Flor N74-10 X5 y Joaquín Mancheno contando con un área en planta completa de 1.600 m2. En los que incluyen planta de producción y oficinas administrativas.

Delimitación temporal: 2017 – 2018

Unidades de observación: Tiempos, niveles de producción.

Justificación

Es importante el análisis para determinar los problemas que se tiene actualmente en el área de cosmética e identificar las deficiencias en los procesos y en base a este análisis generar soluciones.

La investigación a realizarse será factible técnicamente ya que se podrá utilizar herramientas de ingeniería industrial para determinar el método analítico idóneo que incidirá en la productividad del área y será económicamente viable ya que no requiere de inversiones mayores que puedan necesitar de presupuesto adicionales para su implementación.

Al no existir registro de este proceso a nivel regional en la misma empresa, resulta original e innovador y se puede replicar en otras plantas a nivel local e internacional, así también servirá como fuente de investigación para futuros proyectos.

Al realizar el estudio de este proceso, contribuye a la misión de la empresa con impacto directo en la calidad, la investigación y desarrollo de métodos de los procesos, buscando satisfacción del cliente al evitar devoluciones y reprocesos que causan retrasos en la entrega del producto terminado y su calidad.

Misión: En IQ ELECTRONICS hacemos con pasión nuestro trabajo para ofrecer a nuestros socios de negocio soluciones de clase mundial y a la medida de sus necesidades en la remanufactura y servicios complementarios de logística inversa de equipos electrónicos. Estamos orientados a la satisfacción del cliente basándonos en la investigación y desarrollo y recursos flexibles que contribuyen al éxito de sus objetivos garantizando ahorros sustentables y minimizando el impacto ambiental.

La compañía se verá beneficiada con opciones de mejora de procesos para determinar la optimización de recursos, tiempos y calidad del servicio, ayudando con la imagen de la empresa frente a sus clientes y el realce en la gestión del jefe de calidad y producción.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar el proceso de reparación de carcasas plásticas en el área de cosmética en la empresa IQE de Ecuador y su incidencia en la productividad.

Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones actuales de los procesos de reparación de carcasas plásticas de decodificadores en el área de reacondicionamiento.
- Evaluar la productividad en base al proceso actual de la reparación de carcasas plásticas del área de cosmética.
- Proponer un sistema de mejora en el proceso de reparación de carcasas plásticas en el área de cosmética.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos.

En la actualidad el desarrollo tecnológico a nivel mundial hace necesario ir renovando procesos, maquinarias y competir para ser más competitivos día a día. A continuación, se cita algunos antecedentes de investigaciones relacionadas con este tema:

Marco Flores Ortiz (2009) Tesis: "OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, EN EL PROCESO DE MEZCLADO DE LA LÍNEA DE CAUCHO, EN LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A."

"En el presente estudio se realizó una Optimización de la Producción, en el Proceso de Mezclado de la Línea de Caucho, en la Empresa Plasticaucho Industrial S.A., con la finalidad de reducir los tiempos, mejorar la distribución de los equipos, máquinas y áreas de trabajo, para lo cual se analizó la situación actual mediante el estudio de los diferentes diagramas de proceso, flujo del proceso y diagramas de recorrido.

Obteniendo en los diagramas de proceso, mejoras de acuerdo a la utilización de las tablas de doble entrada, triangulares y por medio de la distribución de los hexágonos; proponemos la nueva distribución de los puestos de trabajo, consiguiendo que los procesos de fabricación se lleven de una forma más óptima y económica; facilitando el proceso de fabricación.- La distribución se acomoda a la mejor circulación de la materia prima en los diferentes procesos, reduciendo al mínimo el número de transportes."

Esta tesis está enfocada en la mejora de una parte del proceso en la elaboración de cauchos, que ha sido identificada como parte importante de la cadena de producción por lo tanto si se tiene una intervención en esta área se obtiene beneficios relevantes que impactará directamente en los indicadores ayudando así a eliminar cuellos de botellas y haciendo más eficiente a la empresa.

Jorge Eduardo Medina Fernández de Soto (Julio - diciembre 2010). Revista EAN No. 69, Bogotá, Pp.110-119

"El Modelo Integral busca la optimización de la productividad, a partir de los objetivos estratégicos empresariales y el análisis y mejoramiento de la propuesta de valor para el cliente, identificando el nivel de operación óptimo y los recursos tangibles realmente necesarios. También identifica los procesos empresariales de creación de valor y es una guía hacia el desarrollo de la propuesta de valor. Además, analiza las inversiones necesarias para las nuevas propuestas de valor, buscando un crecimiento estratégico sostenible. El artículo explica en primer lugar los fundamentos y componentes del modelo y luego algunos aspectos importantes para su implementación."

El autor nos trata de llevar a un modelo de gestión sostenible y con los recursos justos para operar y ganar productividad para la empresa desde un punto de vista del cliente final, alineándose con la estrategia que busca la satisfacción de los usuarios optimizando recursos sin afectar la calidad.

Miriam Rosalía Curillo (ENERO 2014) Tesis: "ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA FÁBRICA ARTESANAL DE HORNOS INDUSTRIALES FACOPA" UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

El tema propuesto en el proyecto de tesis desarrollado va dirigido para los catedráticos y estudiantes de la UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA, así como para las personas que quieran conocer metodologías de como poder

mejorar la productividad. Mediante el análisis de la productividad de la empresa FACOPA con la visita a sus instalaciones se pudo realizar un estudio sobre todos los recursos con los que cuenta que posibiliten al mejoramiento de la labor productiva, y que esta le permita mantener resultados positivos y a largo plazo. Para lograr el objetivo principal de este tema se desarrollaron capítulos que se consignan en este trabajo que son: Planteamiento del problema de la empresa, Diagnóstico de los procesos, Plan de mejora de la productividad, Análisis técnico económico.

Verni Parrales Rizzo/ Juan Carlos Tamayo Vargas (2012) Tesis de maestría: "DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD APLICADO A UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS"

El presente proyecto investiga que factores o variables afectan a la productividad y calidad de la organización, para determinar causas que hacen que la organización vaya en detrimento de esta.

En el capítulo I se presenta un marco teórico referente a los modelos existentes de productividad y calidad que las organizaciones vienen adoptando. Se menciona como se estructura la norma internacional ISO 9001, referente a cómo implementar y mejorar el sistema de gestión de calidad, hasta llegar a la mejora continua del sistema. En el capítulo II se explica cómo está estructurada la empresa; asimismo, se la ubica dentro del espacio y tiempo, y se describe en forma técnica como son las etapas del proceso productivo. Esta parte es la antesala para el diseño del modelo propuesto. Por último, se aborda en el capítulo III el modelo propuesto, empezando con el modelado de procesos hasta el despliegue de objetivos, y fijarlos a través de indicadores para lograr la mejora de la eficacia y eficiencia del sistema. En la etapa del proceso productivo se incluyen técnicas de control estadístico de proceso, para determinar la variabilidad del sistema y sugerir acciones de mejora. En este capítulo se resume un cuadro de indicadores y, un cuadro de mando operativo para el control de todo el sistema.

Miguel Ángel García Rubio (Granada, 2009) TESIS DOCTORAL "La medición de la productividad y la eficiencia en los servicios de abastecimiento de agua de las ciudades andaluzas."

En esta investigación el análisis se centra en una muestra de empresas dedicadas a la prestación del servicio de abastecimiento urbano de agua. El ámbito de este estudio comprende los grandes abastecimientos de agua urbanos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Es decir, se incluyen MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFICIENCIA EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Como menciona el título de esta tesis su objetivo es doble. En primer lugar, ofrecer una estimación empírica de la evolución de la productividad total de los factores y descomponer esta medida para ofrecer una estimación del cambio técnico en la industria durante el período 1999-2005; cabe esperar a priori que la importancia del cambio técnico sea reducida, al menos si la comparamos con otros sectores más dinámicos como el de las telecomunicaciones.

El segundo objetivo es estimar medidas de la eficiencia por programas con que opera esta industria con la intención de identificar posibles superioridad77es en la gestión; concretamente se analizarán cuatro aspectos:

1. ¿Alguna de las formas de titularidad en la gestión –pública o privada– es más eficiente que la otra?
2. ¿Son más eficientes las unidades de gestión que prestan sus servicios a un solo municipio o los consorcios que surgen de la agrupación de Introducción 21 diversos municipios limítrofes?
3. ¿El factor turístico es determinante en la eficiencia con que operan las unidades de gestión?
4. Y, por último, ¿el origen del recurso hídrico–superficial o subterráneo– condiciona los resultados de eficiencia con que operan las unidades de gestión?

En esta tesis lo que se quiere demostrar es la mejor gestión si de parte del estado o del sector privado, tomando aspectos técnicos que puedan mejorar o demostrar una mejor gestión y por tanto mejor productividad en los procesos de abastecimiento del agua potable en un sector de la población de Andalucía en España.

Es importante mencionar esta aplicación de la productividad para demostrar que desde la parte administrativa en conjunto con una adecuada gestión técnica se puede mejorar en la productividad de cualquier proceso, sea para líneas de producción, servicios, en el sector público o privado, cualquier campo tiene aplicabilidad para una mejora continua y eficiencia en recursos.

Roberto Criollo (2005), Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y medición de trabajo:

"DESARROLLAR UN NUEVO MÉTODO PARA HACER EL TRABAJO

Para desarrollar un método mejor para ejecutar el trabajo, es necesario considerar las respuestas obtenidas, las que nos pueden conducir a tomar las siguientes acciones.

Eliminar. Si las primeras preguntas *por qué y para qué* no pudieron contestarse en forma razonable, quiere decir que el detalle bajo análisis no se justifica y debe ser eliminado.

Cambiar. Las respuestas a las preguntas *cuando dónde y quién* pueden indicar la necesidad de cambiar las circunstancias de lugar, tiempo y personas en que se ejecuta el trabajo. Es decir, buscar un lugar más conveniente, un orden más adecuado o una persona más capacitada.

Cambiar y reorganizar. Si surge la necesidad de cambiar algún as de las circunstancias bajo las cuales se ejecuta el trabajo, generalmente será necesario modificar algunos detalles y reorganizarlos para obtener una secuencia más lógica.

Simplificar. Todos aquellos detalles que no hayan podido ser eliminados, posiblemente puedan ser ejecutados en una forma más fácil y rápida. La respuesta a la cuarta pregunta nos llevará a simplificar la forma de ejecución.

Para lograr la mejor forma de ejecutar los detalles se ha elaborado una serie de reglas de aplicación práctica, llamadas principios de economía de movimientos, los cuales deben ser observados en la ejecución en los trabajos, cuyo objetivo es utilizar de la manera más eficiente los movimientos del cuerpo humano, obtener una mejora distribución del área de trabajo y llevar a cabo un mejor diseño de las herramientas."

Roberto Criollo (2005), Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y medición de trabajo:

"Adiestrar a los operadores en el nuevo método de trabajo"

Antes de implementar una mejora es necesario tener la seguridad de que la solución es práctica de acuerdo con las condiciones de trabajo en que va a operar. ´Para no olvidar nada se debe hacer una revisión final de la idea, la cual debe incluir como partes fundamentales los aspectos económicos y de seguridad, así como otros factores tales como calidad del producto, cantidad de producto fabricado, etcétera.

Si una vez analizado estos aspectos se consideran la proposición es buena y funcionará en la práctica, es necesario determinar si afectará a otros departamentos o personas. En caso afirmativo, hay que tener mucho cuidado de vigilar los aspectos humanos y psicológicos, pues generalmente son de mayor importancia y trascendencia que los otros.

Si se logra el entendimiento y cooperación del personal, disminuirán enormemente las dificultades de implantación y se asegura el éxito del emprendimiento. Recuérdese que la cooperación no se puede exigir, se tienen que ganar.

Los intereses de los individuos afectados favorable o desfavorablemente por una modificación deben tenerse siempre presente. Por lo tanto, es conveniente:

- Mantener informado al personal antes de implantar los cambios que lo afectarán.
- Tratar al personal con la deferencia que merece su calidad de persona humana.
- Promover que todos aporten sugerencias.
- Reconocer la participación de quien lo merezca.
- Ser honesto en el empleo de las sugerencias ajenas.
- Explicar las razones del rechazo de algunas sugerencias ajenas.
- Hacer sentir al personal que forma parte del esfuerzo común por mejorar las condiciones de trabajo de la fábrica.

Aplicar el nuevo método de trabajo

Después de tener en cuenta todos los pasos anteriores, se pone en práctica el nuevo método de trabajo."

Según eleconomista.com (2016) "La estandarización consiguió disminuir los costes, aumentar la calidad de vida y generar productos más fiables. Sin embargo, según AFP, uno de los hitos más importantes fue el de haber reducido el tiempo necesario para montar un modelo Ford T de 12 horas a solo 93 minutos.

Se multiplicó por diez la fabricación de Ford T en un día

Como dice el texto, aunque el trabajo organizado por partes existía desde hacía algún tiempo y la línea de ensamblaje en movimiento ya había transformado la industria empacadora de carne en Chicago y Cincinnati (norte de EE. UU.), fue Ford quien la adaptó para producciones complejas. Las cinco frases de emprendedores que lograron sus objetivos.

Sin embargo, al comienzo, aunque Ford redujo los costes, estos todavía eran demasiado elevados y el volumen de producción demasiado bajo para la "gran multitud" a la que pretendía llegar.

Todo cambió con la línea de montaje que puso en marcha en Highland Park. Allí llegaban trenes cargados con piezas que, una vez descargadas, llegaban a las manos

de los trabajadores para que estos fuesen ensamblándolas. Diez claves para atraer inversores a tu negocio.

"Cuando empezó a funcionar, se hacían unos 100 coches al día y llegó a los 1.000, casi lo mismo que una fábrica moderna", asegura a AFP Bob Kreipke, historiador corporativo de Ford. Así, en 1914, 13.000 trabajadores de Ford fabricaron alrededor de 300.000 vehículos, más que sus casi 300 competidores lograron hacer con 66.350 empleados.

Precios más baratos y menos días de trabajo

Con la implantación de la línea de montaje, Ford ya podía contratar trabajadores poco cualificados. Sin embargo, como el trabajo era muy monótono tuvo que realizar una rotación de empleados y duplicar el salario mínimo con el fin de mantener su línea operativa.

A los cinco dólares diarios le siguió una semana laboral de cinco días, con lo cual los trabajadores de Ford tenían dinero para comprar coches y tiempo de ocio para usarlos. A pesar de los mayores costes laborales, la eficiencia del sistema le permitió a Ford bajar el precio de su Modelo T de los 850 dólares iniciales a 260, asegura la agencia de noticias." (Según el economista.com)

FUNDAMENTACIONES

Fundamentación técnica

La base técnica con la que trabajan en la empresa IQE se rige a las normas de cada fabricante si las tuviere, como por ejemplo en DIRECTV manejan su propia norma llamada "Field Technology" que se lo maneja de manera confidencial y que determina específicamente los niveles de calidad que debe tener el producto terminado, siendo la única empresa cliente de este servicio que posee una norma propia definida para este efecto.

A nivel general para la parte electrónica la empresa también utiliza las normas IPC de la Association Connecting Electronics Industries, que se refiere específicamente a la parte electrónica de los componentes, y en la cual se basan para mantener sus estándares técnicos.

Para la parte de calidad de sus procesos tienen la certificación de la norma ISO 9001:2008 y en proceso de actualización a la ISO 9001:2015, con la cual tienen estrictos controles de calidad en cada etapa de la remanufactura y donde tiene mayor incidencia en el proceso objeto de estudio que es la parte cosmética de los equipos.

Generalidades de la norma ISO

La Organización Internacional para la Estandarización, ISO por sus siglas en Inglés (International Organization for Standardization), es una Federación Mundial que agrupa a representantes de cada uno de los organismos nacionales de estandarización. (Gómez, 2009)

Familia ISO 9000

Las normas ISO 9000 son normas de calidad y gestión continua de la misma establecidas por la Organización Internacional para la estandarización (ISO) que se puede aplicar en cualquier tipo de organización que esté orientada a la producción de bienes o servicios. Las ISO han cobrado mayor relevancia internacional en la última década y en la actualidad es utilizada en más de 120 países. (Díaz, 2010).

Estas normas requieren de sistemas documentados que permitan controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y fabricar los productos. Estos tipos de sistemas se fundamentan en la idea de que hay ciertos elementos que todo sistema de calidad debe tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos y/o servicios se fabriquen en forma consistente y a tiempo.

Se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y de herramientas especificadas como los métodos de auditoria (el proceso de verificar que los sistemas de gestión cumplen con el estándar).

Las ISO 9000 no definen cómo debe ser un Sistema de Gestión de Calidad de una organización, sino que ofrecen especificaciones de cómo crearlo e implementarlo; brindan el marco para documentar en forma efectiva los distintos elementos de un sistema de calidad y mantener la eficiencia de este dentro de la organización y sus procesos.

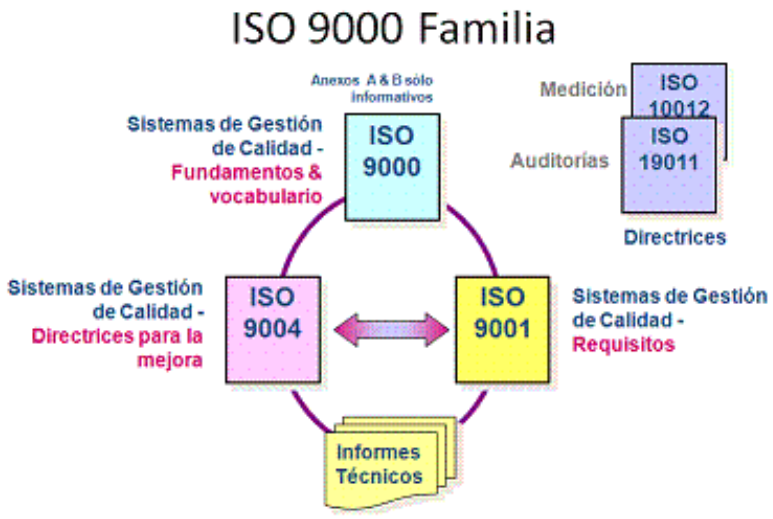


Figura N.º 7: Familia de normas ISO relacionadas entre si
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: (Sevilla Raúl, 2014)

La norma ISO 9001, es un método de trabajo, que se considera una de las mejores para la calidad y satisfacción de cara al consumidor. La ISO 9001:2008, que ha sido adoptada como modelo a seguir para obtener la certificación de calidad, y es a lo que tiende, y debe de aspirar toda empresa competitiva, que quiera permanecer y sobrevivir en el exigente mercado actual. (Benavides, 2005)

La norma ISO 9001, mejora los aspectos organizativos de una empresa, que es un grupo social formada por individuos que interaccionan. Sin calidad técnica no es posible producir en el competitivo mercado presente.

Una mala organización, genera un producto de deficiente calidad que no sigue las especificaciones de la dirección.

Puesto que la calidad técnica se presupone, ISO 9001 propone unos sencillos, probados y geniales principios para mejorar la calidad final del producto mediante sencillas mejoras en la organización de la empresa que a todos benefician.

Toda mejora, redunda en un beneficio de la calidad final del producto y de la satisfacción del consumidor, que es lo que pretende quien adopta la norma como guía de desarrollo empresarial. (Deming, 1989).

Ciencia, Tecnología, Innovación y saberes ancestrales.

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al medio ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad.

1.- Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.

2.- Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.

3.- Desarrollar tecnología e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Art. 386.- El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, Universidades y escuelas Politécnicas, institutos de investigación pública y particular, empresas públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

Para el Estado, a través del organismo competente actual, coordina los sistemas, establecidos los objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman activamente.

Art. 387.- Será de responsabilidad del Estado

1. Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay.
3. Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.
4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
5. Reconocer la condición de investigación de acuerdo con la Ley.

Las consideraciones antepuestas, la constitución y Leyes de nuestro país está garantizando y promoviendo el desarrollo Científico y Tecnológico en todos los niveles.

Fundamentación legal.

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, se toma en cuenta los parámetros legales de la Constitución de la República del Ecuador en referencia al Buen Vivir en el art. 343 y el art. 319 en los cuales se describen formas de organización y producción, y desarrollo de la investigación.

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Art. 319.- Se reconocen diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixtas. El estado promoverá las formas de la producción que aseguren el buen vivir de la población y desincentivará aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza; alentará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional. “Extraído el 15 de enero del 2017 desde (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / Gonzales-Gonzales, Santiago, doc.).

Adicionalmente, existe un cuerpo legal vigente sobre el uso de pesticidas para las empresas dedicadas tecnología y su desarrollo, publicado en el Registro Oficial N° 620, N° 621 del 31 de enero de 1.995, que es el reglamento de uso y aplicación de sustancias de limpieza, y los procesos manuales que afectan al personal que trabaja en la empresa.

Categorización de Variables

.

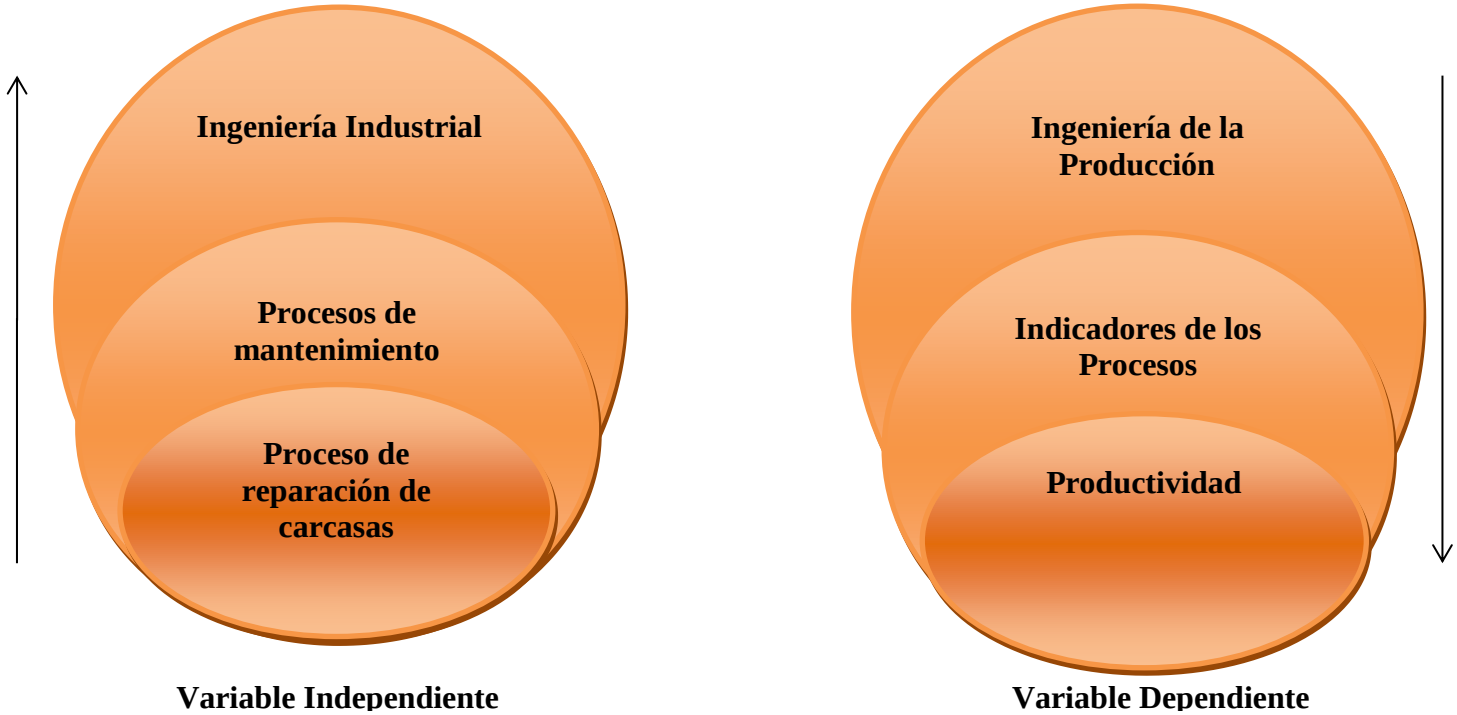


Figura N° 8: Categorización de Variables.
Fuente: Observación Directa.
Elaborado por: El Investigador.

Constelación de Ideas de la Variable Independiente

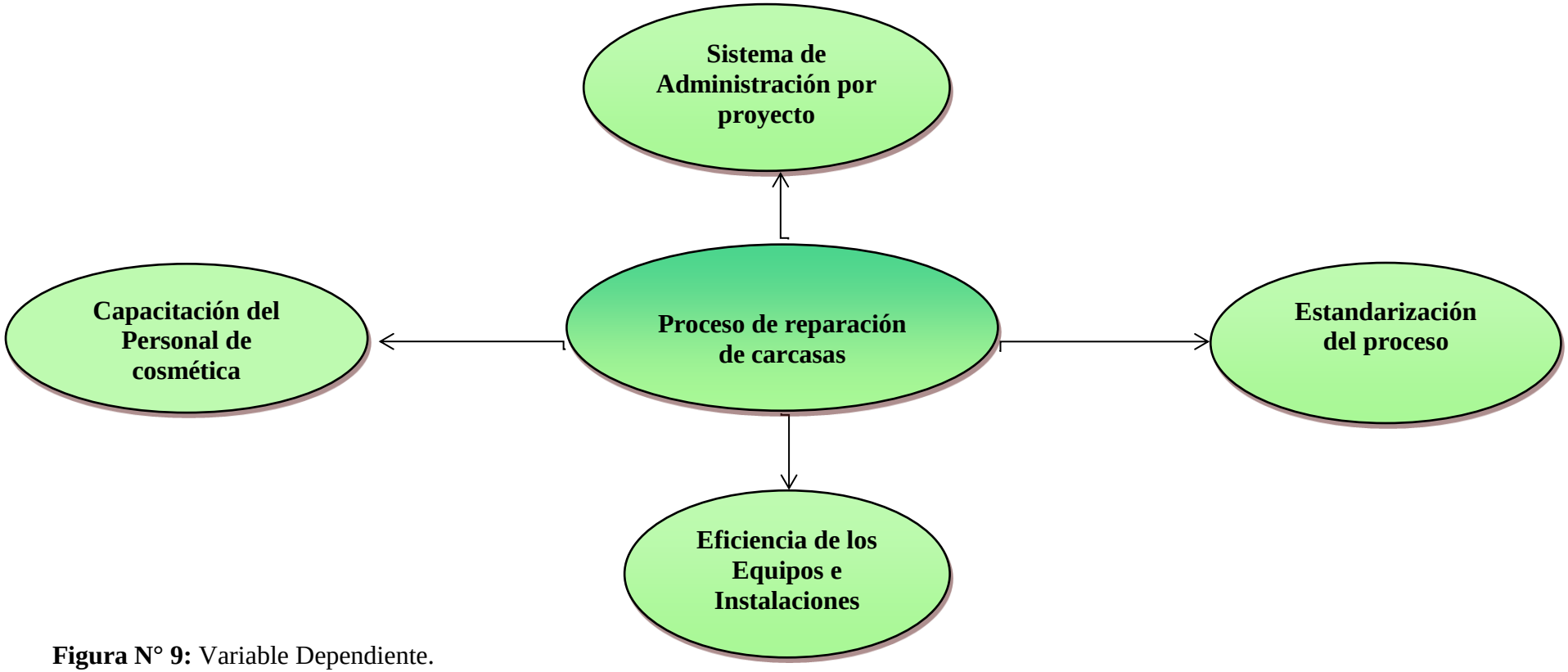


Figura N° 9: Variable Dependiente.
Fuente: Observación Directa.
Elaborado por: El Investigador.

Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

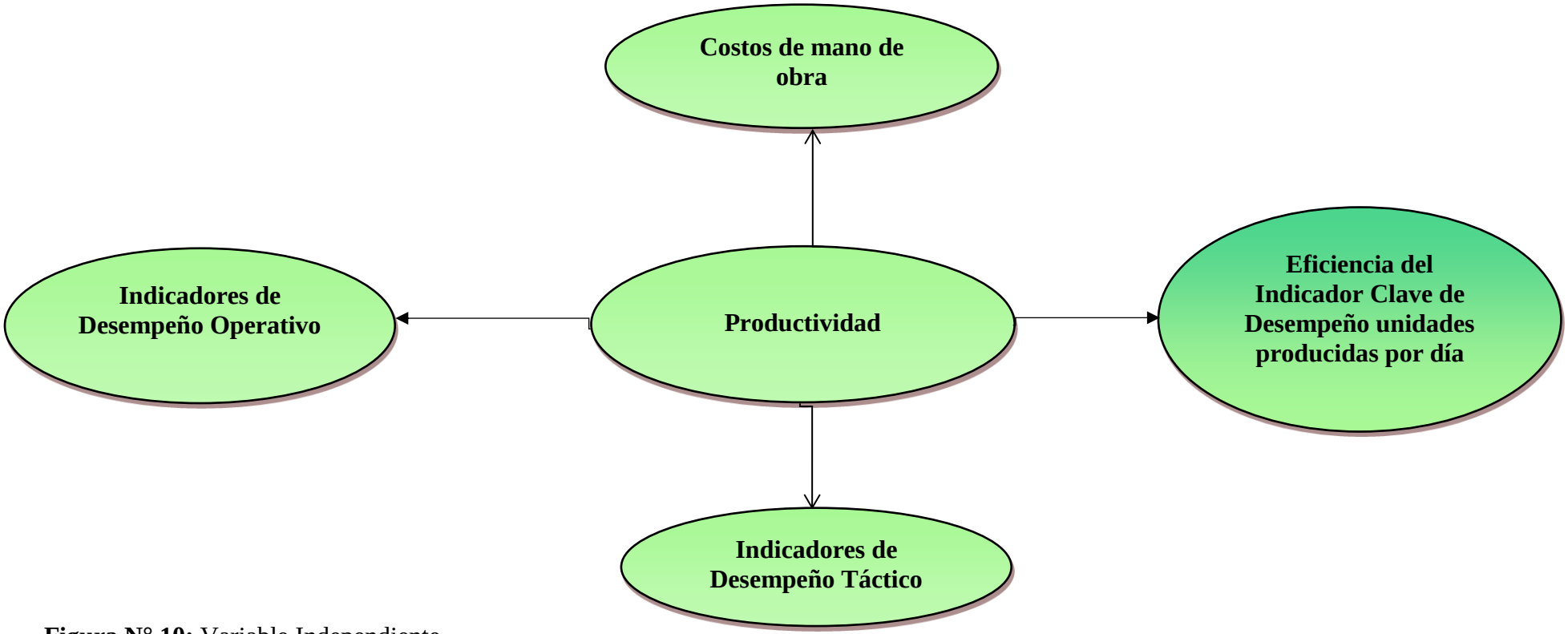


Figura N° 10: Variable Independiente.
Fuente: Observación Directa.
Elaborado por: El Investigador.

MARCO CONCEPTUAL

Marco conceptual de la variable independiente

Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial es la encargada del diseño, mejora e instalación de los sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía. Está integrada en el conocimiento especializado, de algunas ciencias, como son las matemáticas, físicas y áreas sociales con principios de diseños y métodos de ingeniería para especificar y evaluar resultados de los diferentes sistemas de producción.

> La ingeniería industrial es aquella área del conocimiento humano que forman profesionales capaces de planificar, diseñar, implementar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. (ECAES Ingeniería Industrial. Versión 6, Bogotá DC, Julio de 2005).

En esta cita se hace referencia a los cambios y mejoras en los procesos realizados o generados por la globalización, los mismos que intervienen en el cambio de los estándares y las normas de mejoramiento tecnológico.

Con la finalidad de mejorar los procesos de producción de la empresa es importante el desarrollo de los conocimientos y las normas que permitan establecer las características correctas en el proceso de producción de la empresa. Se considera que la ingeniería industrial está estrechamente ligada al desarrollo socioeconómico a fin de incrementar la productividad.

Proceso de mantenimiento

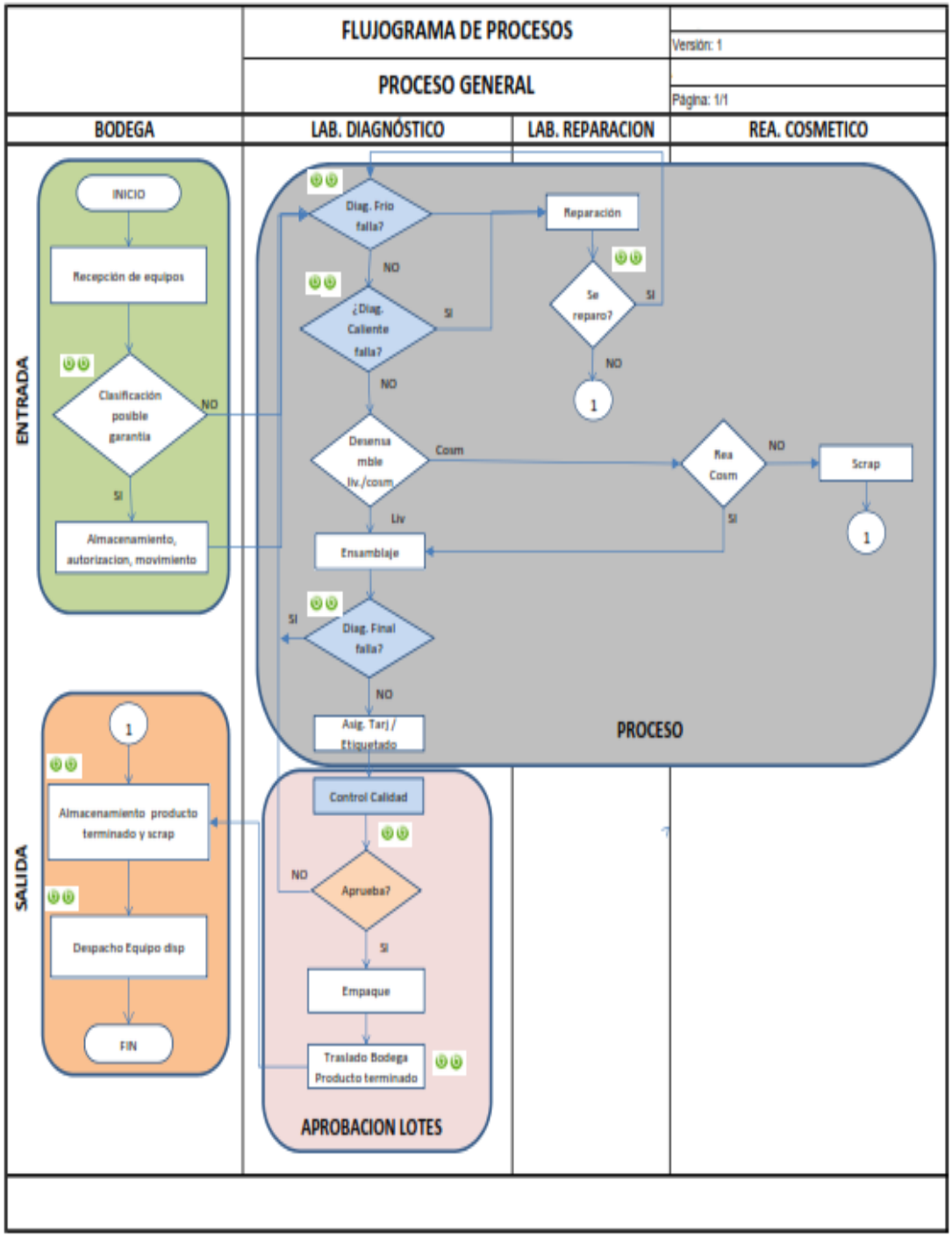
Conjunto de acciones y técnicas que permiten conservar o restablecer un equipo a un estado específico y asegurar un determinado servicio con un coste mínimo y máxima seguridad.

Se define el mantenimiento como.: todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida.

Proceso de reparación de carcasas

Parte del proceso de intervención en los equipos se encuentra en el área de reparación de las carcasas plásticas, donde se tiene como objetivo maquillar cualquier imperfección cosmética que pudo haberse dado por la manipulación y uso de los equipos.

Para definir este proceso debemos identificar las partes que compone la carcasa, tomando en cuenta su uso existen 2 tipos de carcasas de acuerdo con su composición, la carcasa mixta que cuenta con la base metálica y la superior plástica y la carcasa enteramente plástica que es de menor tamaño.



NOTA: Los procesos en color azul tendran los mismos parametros o datos

diagnostico Frio	Serial	Funcionalidad	
Diagnostico Caliente	Serial	Funcionalidad	
Verificacion Final	Serial	Funcionalidad	
Control de Calidad	Serial	Funcionalidad	Apariencia Estetica

Figura N° 11: Diagrama de proceso del área de cosmética IQE de Ecuador.
Fuente: Supervisión de calidad.
Elaborado por: El Investigador.

Capacitación del personal de cosmética

Es importante mantener una misma directriz sobre los procesos y normativas al personal encargado de cada tarea, es por esto por lo que se capacita a los operadores tanto en reglamento, así como procedimiento para obtener el mayor provecho de sus horas laborales. En este sentido ya se tiene un proceso definido para la reparación de la parte externa de los decodificadores plásticos, estos son netamente manuales por lo que se hace primordial tanto el conocimiento del sistema aplicado como la destreza alcanzada en el menor tiempo para obtener los resultados planificados.

Sistemas de administración por proyecto

En la empresa IQE de Ecuador, tienen como normativa separar los procesos de reparación por necesidad y confidencialidad de cada cliente, para esto lo han dividido por “proyectos” de acuerdo con cada necesidad, para lo cual la planta cuenta con áreas determinadas, así como procesos para cada proyecto de acuerdo con las exigencias, normativas y procedimientos propios si así lo determina por contrato cada cliente.

Es por esto que es imprescindible crear tanto procesos como áreas de trabajo bien establecidas para mantener los estándares y la calidad de todos los procesos en la reparación de los elementos hasta su ensamblaje final y posterior pruebas.

Estandarización del proceso

Al tener sistemas administrativos que definen cada proyecto y por tanto áreas de trabajo se estandarizan los procesos para garantizar la calidad del producto final, lo que hace que la empresa se encuentre en permanente búsqueda de mejora en todas sus áreas para optimizar tiempos, recursos y aumentar la calidad.

En este caso de estudio el área a intervenir ya posee procesos estandarizados para su producción en el área de cosmética, sin embargo, se busca analizar la posibilidad

de mejora e intervenir para obtener mejores indicadores de gestión y calidad en este proceso.

Eficiencia de los equipos e instalaciones

La importancia de tener equipos eficientes de trabajo tiene incidencia directa con la calidad de sus productos, es por eso por lo que se ha determinado espacios e instalaciones adecuadas para buscar las condiciones ideales de trabajo para precautelar la calidad de los procesos y la seguridad de los trabajadores, sin embargo, si bien se encuentran adaptados a estos procesos, se busca la optimización de tiempo y calidad en pro de la mejora continua de la empresa.

Marco conceptual de la variable dependiente

Ingeniería de la producción

La Ingeniería de Producción es una rama de la ingeniería que trata con procesos de manufactura y métodos de elaboración de productos y mercancías industriales. Persigue la integración de todos los factores relevantes con el fin de elaborar soluciones óptimas a problemas complejos relacionados con la transformación de insumos económicos en productos necesarios para la sociedad.

La ingeniería de producción catalogada como la carrera del futuro internacionalmente es una carrera, innovadora, multidisciplinar que adapta la ciencia, la tecnología, Economía y Administración optimizando los sistemas de producción de bienes y servicios, mejora procesos productivos o administrativos dominando un campo global así contribuyendo al desarrollo e incentivando a aquellas organizaciones a velar por el bienestar del Colaborador, Medio Ambiente y recursos, mejorando el entorno laboral donde se evidencie su calidad en prestación de productos y servicios estudian los sistemas de producción en todas sus etapas desde la concepción y planificación inicial, hasta el diseño y la operación de dicho sistema.

Indicadores de los procesos

Un indicador es una característica específica, observable y medible que puede ser utilizada para mostrar cambios y progresos que está haciendo un proceso hacia el logro de un resultado específico.

Deber haber por lo menos un indicador por cada resultado. El indicador debe estar enfocado, y ser claro y específico. El cambio medido por el indicador debe representar el progreso que el proceso espera hacer.

Un indicador debe ser definido en términos precisos, no ambiguos, que describan clara y exactamente lo que se está midiendo. Si es práctico, el indicador debe dar una idea relativamente buena de los datos necesarios y de la población entre la cual se medirá el indicador.

Productividad

Es la satisfacción de corporaciones en mantener sistemas económicos rentables y con sistemas de seguimiento en cumplimientos de estándares de calidad, compensación, habilidades, responsabilidades, experiencia y satisfacción del consumidor como de la parte operativa.

En un sistema de competitivo las industrias tienden a reducir su tamaño y aumentar la productividad siendo inconvenientes complejos en estándares de calidad, tiempos por proceso y efectividad de la información.

Costos de mano de obra

Se conoce como mano de obra al esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien.

En el ámbito de la contabilidad empresarial, se entiende por mano de obra al coste absoluto vinculado a los trabajadores.

Cuando hablamos de los costos de la mano de obra nos referimos a todos los pagos en que incurre la empresa por la totalidad de sus empleados. Además, no solo nos referimos a los pagos mensuales netos al trabajador sino a aquellos que conforman la carga prestacional que ordena la ley.

Indicadores de desempeño Operativo

Empecemos entonces por definir y separar los términos:

KPI: por sus siglas en inglés (Key Performance Indicator): Medida que ayuda a una organización a definir y medir el progreso hacia objetivos estratégicos corporativos.

OPI: por sus siglas en inglés (Operational Performance Indicator): Medida que ayuda a una organización a examinar y monitorear sus resultados operativos.

Los KPI's son fruto del planeamiento estratégico. La dirección o gerencia, evalúa estrategias y desarrolla un plan para garantizar el éxito de dicha estrategia; luego busca cuales son las mejores medidas que indiquen que se mueve la organización en la dirección correcta; más tarde fija objetivos para estas medidas y finalmente evalúa su cumplimiento.

OPIs y Meta data

Los OPIs por el contrario no son fruto del planeamiento estratégico, son fruto del conocimiento operativo (know how) de la empresa. El proceso para definir OPIs, es más simple que el KPI's, se medidas que son relevantes para la empresa y se capturan y se controlan contra un valor esperado que no necesariamente es un objetivo. A pesar de es fácil definir OPIs, requieren más trabajo operativo por lo que sus características de "meta data" que le son fundamentales.

Eficiencia del indicador clave de desempeño unidades producidas por día

Es una herramienta que entrega información cuantitativa respecto del logro o resultado de los objetivos de la institución, cubriendo aspectos cuantitativos o cualitativos.

Indicadores de desempeño táctico

Son los Indicadores (clave) de medición de los procesos

Gestión del proceso por proyecto

La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos).

Es decir:

$$Productividad = \frac{Producto\ terminado\ (salidas)}{Cantidad\ de\ recursos\ usados\ (entradas)}$$

De esta forma, surgen algunos problemas como: definir el sistema, indicar cómo pueden expresarse sus entradas y salidas, y considerar cómo medir la productividad.

La medición de la productividad es a veces bastante directa, por ejemplo, cuando es medida como horas de mano de obra por tonelada de un producto específico de acero, o como la energía necesaria para generar un Kw de electricidad. Pero en muchos casos, existen problemas sustanciales para llevar a cabo esta medición. Algunos de los problemas de medición son:

1. La especificación del producto puede variar mientras la cantidad de insumos y salidas permanece constante.

Compare un aparato de radio actual con uno antiguo. Ambas radios, pero sólo unas cuantas pueden negar que la tecnología ha mejorado.

2. Los elementos externos pueden causar un crecimiento o disminución en la productividad por el cual el sistema puede no ser directamente responsable. Un servicio eléctrico más confiable puede mejorar de gran manera la producción, de ahí que la mejora en la productividad de la empresa se deba más a este sistema de soporte que a las decisiones administrativas que se hayan tomado.

Pueden hacer falta unidades precisas de medición. No todos los automóviles requieren de los mismos insumos; algunos automóviles son diésel o nafteros, otros son Renault y otro es el Porsche 944.

En el sector servicios, los problemas de medición anotados son delicados. Obsérvese, por ejemplo, los problemas de medición en un estudio jurídico donde cada caso es diferente. Cada asunto legal tendrá variación, alterando la exactitud en la medición de "casos por hora de mano de obra" o "casos por empleado".

Debido a estos problemas en la medición de la productividad dentro de este sector de servicios es difícil hacer un cálculo certero. Aun así, el administrador de la producción debe buscar la mejora en la productividad y los datos por los cuales documentar dicho progreso.

Indicadores de desempeño estratégico

Se hace necesario utilizar indicadores no financieros que apoyados en la metodología del Balanced Scorecard nos ayuden a concentrar los esfuerzos en crear verdadero valor a medio y largo plazo. El Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard) constituye una de las herramientas más eficaces para implementar y llevar a la práctica el plan estratégico de la Compañía.

Hipótesis

H0: Las cargas de trabajo del personal por proceso manual NO inciden en la eficiencia del indicador clave de desempeño de productividad.

H1: Las cargas de trabajo del personal por proceso manual SI inciden en la eficiencia del indicador clave de desempeño de productividad.

Señalamiento de las Variables

Variable Independiente

Proceso de reparación de carcasa para decodificadores.

Variable Dependiente

Productividad

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de la Modalidad

El estudio está basado en el método cuantitativo ya que se describe como deductivo de las variables que se suscitan en el planteamiento del problema. El análisis cuantitativo es aquel en el que se recolecta los datos acerca de la variable independiente se refiere a los tiempos del proceso de cosmética y la dependiente a los indicadores de productividad.

Modalidad y tipo de la investigación

De campo

Es una investigación de campo porque los datos que buscará serán precisamente en el lugar de trabajo de la empresa, en el área de cosmética, que debe captar todo lo necesario para la realización del proceso de reparación cosmética de las carcasas de decodificadores y el análisis de eficiencia del indicador tiempo de ejecución y la carga de trabajo del personal, enfocado en el área de remanufactura plástica.

La modalidad de investigación se realiza entre el investigador y el jefe encargado de producción, para obtener el número exacto de eficiencia, desempeño, en el campo de productividad como se refleja en el indicador de producción.

Para realizar el estudio de campo, la mejor forma obtener los datos, y la revisión de los procesos in situ, se toma los datos y tiempos de todos los trabajadores, para la elaboración del presente proyecto.

Niveles o Tipo de Investigación

El tipo de investigación será de fuente primaria y aplicada, ya que se obtendrá los datos de primera mano en la empresa y aplicada con los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera

Población y Muestra

Población: Equipos y sus Planes de Trabajo.

Tabla N° 1: Producción mensual de reparación de decodificadores.

MESES 2017	1ra SEMANA	2da SEMANA	3ra SEMANA	4ta SEMANA	5ta SEMANA	TOTAL
SEPTIEMBRE	inicio	960	1015	900	mediada	
OCTUBRE	900	1015	1060	660	900	
NOVIEMBRE	600	1825	1500	1285	mediada	
TOTAL	1500	3800	3575	2845	900	**12620**

Fuente: Base de datos IQE de Ecuador.
Elaborado por: El Investigador.

Muestra:

Tabla N° 2: Criterios de selección de valores para aplicación de fórmula.

Z^2_a=	95%=	1,96	Se toma este valor por ser investigación de campo	Nivel de confianza
N=	12620		Datos obtenidos de históricos de la empresa	Tamaño del universo
p=	**q=**	0,5	Constantes	Porcentaje de poblaciones
e^2=	5%	5%	Porcentaje de error por nivel de certeza en la recolección de datos	Error de estimación máximo aceptado

Fuente: Roberto Criollo (2005), Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y medición de trabajo.

Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 3: Criterios de selección de valores para aplicación de fórmula.

$n= \frac{Z^2_a \, N \, p \, q}{e^2 \, (N-1) + Z^2_a \, p \, q}$
$n= \frac{1{,}96^2 \times 15396 \times 0{,}5 \times 0{,}5}{0{,}05^2 \, (15396-1) + 1{,}96^2 \times 0{,}5 \times 0{,}5}$
n= 372,8

Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El Investigador.

Operacionalización de variables

Tabla N° 4: Variable Independiente. Proceso de reparación cosmética de carcasas plásticas de decodificadores

Conceptualización	**Dimensiones**	**Indicadores de productividad**	**Ítems básicos**	**Instrumentos y herramientas**
Un proceso de reparación cosmética es una secuencia de pasos que se enfoca en lograr recuperar las partes plásticas para devolverles sus atributos originales.	Tiempos de reparación.	Tiempos de subprocesos	¿Se conoce el tiempo estándar para el proceso de limpieza lijado y masillado?	Hoja de datos con formato para toma de tiempos Cronometro

Fuente: IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 5: Variable Dependiente: Productividad del Proceso de Reparación de Decodificadores.

Conceptualización	**Dimensiones**	**Indicadores de productividad**	**Puntos básicos**	**Instrumentos y herramientas**
La eficiencia del indicador de productividad se determina por el porcentaje de equipos cumplidos según lo planificado y por la productividad que genera al ser bien ejecutado.	Tiempo Materiales de limpieza y pulido.	$\text{I. P.} = \frac{\#\ Equipos\ ejecutados}{\#\ \text{Equipos planificados}}$	¿Se cumple con el indicador de productividad programado para el mes?	Forecast semanal de producción.

Fuente: IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador

Tabla N° 6: Directrices Plan de Recolección de Información

Preguntas Básicas	**Explicación**
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos del Estudio
¿De qué personas u objetos?	Nómina del personal de cosmética (Empresa IQE de Ecuador)
¿Sobre qué aspectos?	Indicador de producción diaria
¿Quiénes?	El Investigador
¿Cuándo?	Noviembre 2017
¿Dónde?	Empresa IQE de Ecuador
¿De qué técnicas?	Uso del sistema LOG-PRO
¿Con qué?	Datos del Software LOG-PRO
¿En qué situación?	Lugar de trabajo (IQE de Ecuador)

Fuente: IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

Mediante las directrices planificadas en la tabla 5, se pretende recabar información primaria que soporte la investigación por lo que a continuación se verifica un plan de recolección de información.

Plan de Recolección de la Información

Las mediciones de producción se las realiza mediante un sistema de registro de hora a hora en una base de datos en Excel donde consta el número de mediciones y el número de equipos realizado.

Para la recolección de datos del porcentaje de cumplimiento de producción se tomará datos de históricos registrados en tablas de Excel, donde consta todos los recursos utilizados como son: horas hombre, insumos y herramientas utilizadas para la ejecución de la reparación de las carcasas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Con la información que se logró recopilar mediante el análisis de las variables que intervienen en el proceso de reparación del área de cosmética en la empresa IQE de Ecuador, y con los datos obtenidos por parte de los sistemas de la empresa en el cumplimiento de los indicadores diarios de reparación relacionados con la producción.

AL momento se encuentran distribuido el personal de reacondicionamiento en mesas con los equipos de trabajo y los materiales cerca de cada uno, cuentan con un pequeño armario para colocar las partes que ya han sido procesadas y que se encuentran listas para pasar a pintura.

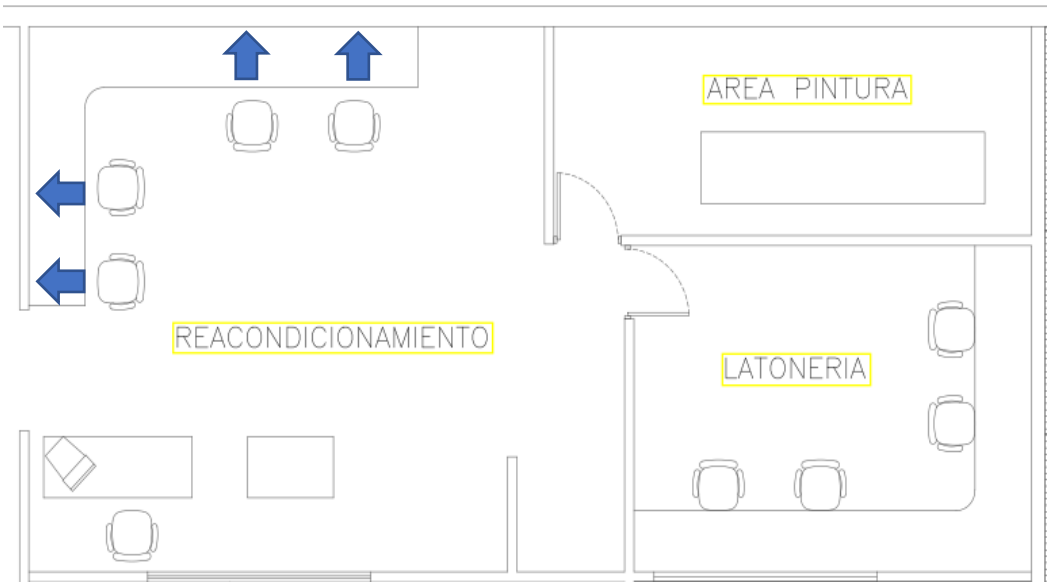


Figura N° 12: Layout actual del Área de Cosmética
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador

Este el proceso actual de reparación de carcazas comenzado en la recepción del material dentro del área, desarmado y procesamiento de las partes plásticas hasta el control de calidad.

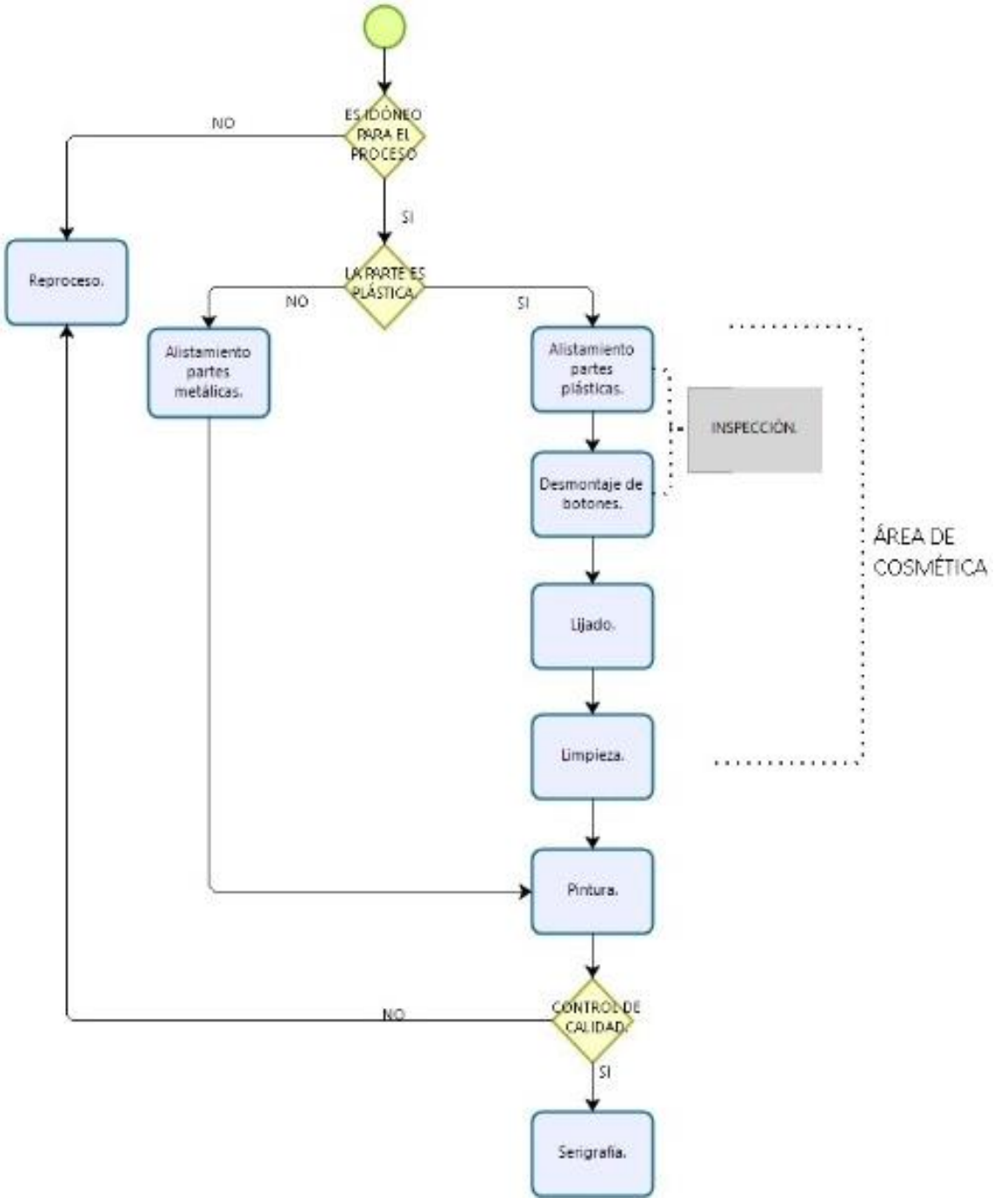


Figura N° 13: Subprocesos a ser considerado en el estudio
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador

La recolección de datos es una de las fases más importantes ya que con esta información se procede al análisis e interpretación para poder tomar la decisión más adecuada para lograr una mejora en cualquier proceso.

Los datos que se obtuvieron de inspección lijado y limpieza debido a que varían considerablemente se realizaron un promedio en la tabla siguiente para tener una referencia más clara y resumida los datos a analizarse.

Tabla N° 7. Resumen de tiempos de subprocesos del Área de Cosmética.

	PROMEDIO	**%**
INSPECCIÓN	63,97	33%
LIJADO	79,5	42%
LIMPIEZA	47,88	25%
TOTAL	191,35	100%

Fuente: Datos tomados por el investigador
Elaborado por: El Investigador.

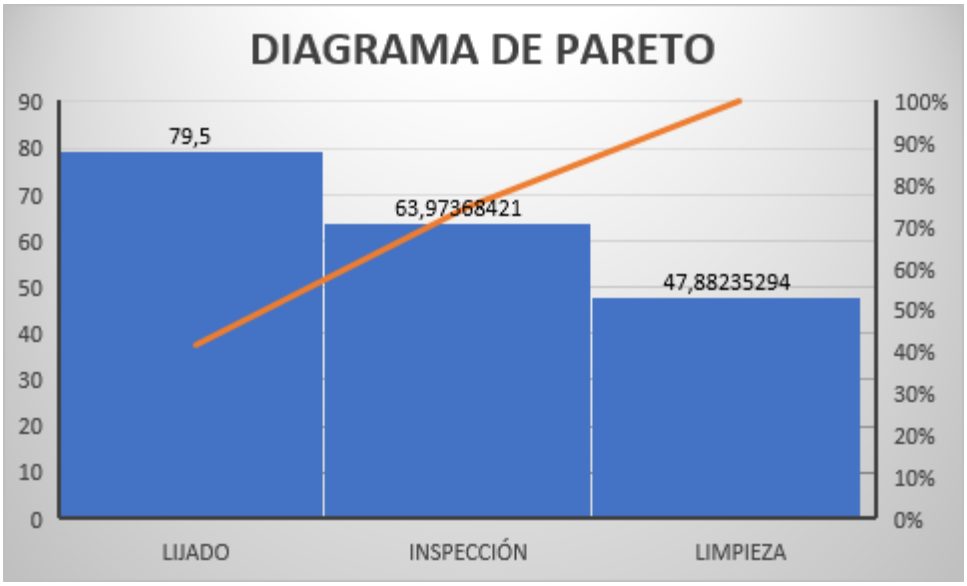


Figura N° 14: Diagrama de Pareto
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador.

Todos los datos están relacionados entre sí, es decir cada uno afecta al otro de manera directa o indirectamente, por esto es muy importante levantar la mayor

cantidad de datos posibles para entender cuál es la afectación de cada variable sobre el desempeño de la productividad de la empresa.

La Tabla N.º 7 arroja los datos relevantes que se puede apreciar de forma gráfica en la Figura N.º 14, donde se puede apreciar que el proceso de lijado tiene en promedio un poco mayor tiempo de elaboración, seguido por el proceso de limpieza posterior al lijado, con estos indicadores podemos identificar en que parte del proceso se tiene mayor oportunidad de mejora.

Utilizando tiempos promedio vemos en la Figura N.º 14 que los tiempos totales de producción no son utilizados al 100%, por lo que podemos identificar tiempos muertos que se deben reducir en traslado de materia prima, movimientos excesivos o simplemente no se está utilizando el tiempo estimado para la realización del trabajo determinado.

Adicional se tiene como información que, en los proyectos implementados para nueva producción, se contrató nuevo personal, lo que ocasiona tiempos mayores al inicio debido a la curva de aprendizaje y en adquirir destrezas para mejorar el desempeño en cada tarea asignada.

RUTA CRÍTICA

Para determinar el tiempo que este proceso necesita se realizó un diagrama de ruta crítica de la situación actual para visualizar a detalle los tiempos que son necesarios para este proceso.

Tabla N° 8. Tabla de subprocesos codificación y tiempo.

CODIGO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PREDECESORAS	DURACIÓN DE ACTIVIDAD PROMEDIO EN SEG
A	INSPECCIÓN	-	119,45
B	LIJAR	A	90,30
C	LIMPIEZA	B	60,32

Fuente: Datos tomados por el investigador
Elaborado por: El Investigador.

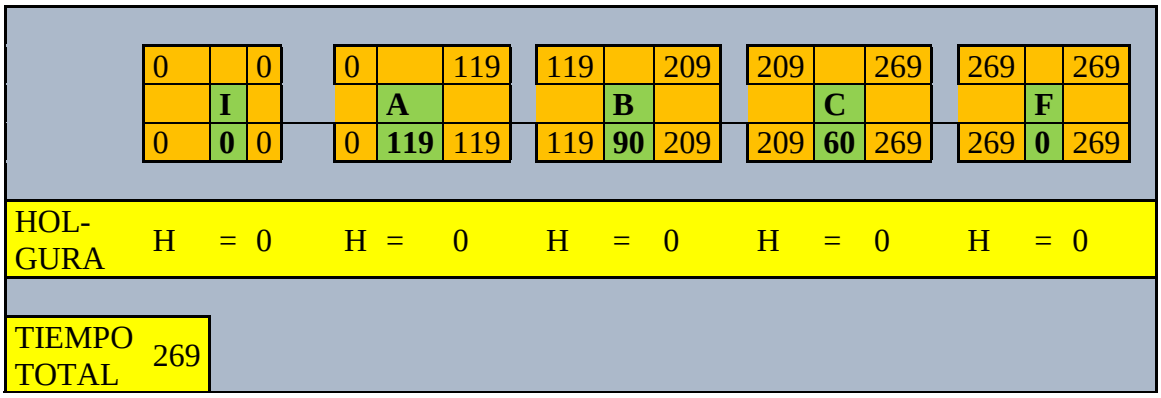


Figura N° 15: Diagrama de Ruta Crítica
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador.

Determinando este tiempo total se determina que es necesario realizar un estudio para encontrar la raíz de los tiempos elevados en determinados subprocesos, por lo cual se realizará un análisis por el método espina de pescado o Ishikawa para desglosar y encontrar los motivos del problema

ISHIKAWA LIJADO

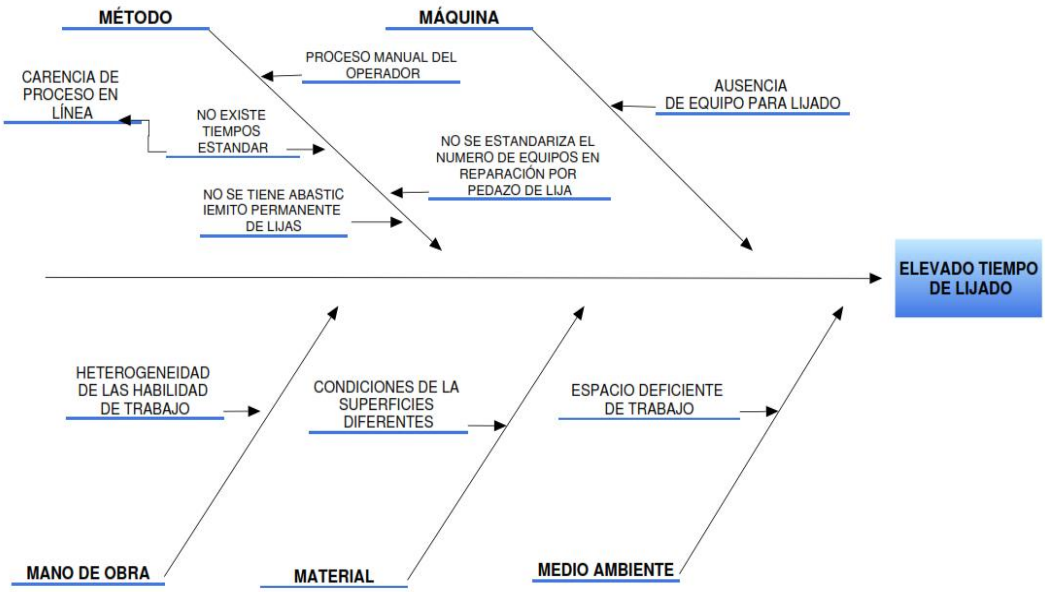


Figura N° 16: Ishikawa Lijado
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador.

ISHIKAWA INSPECCIÓN

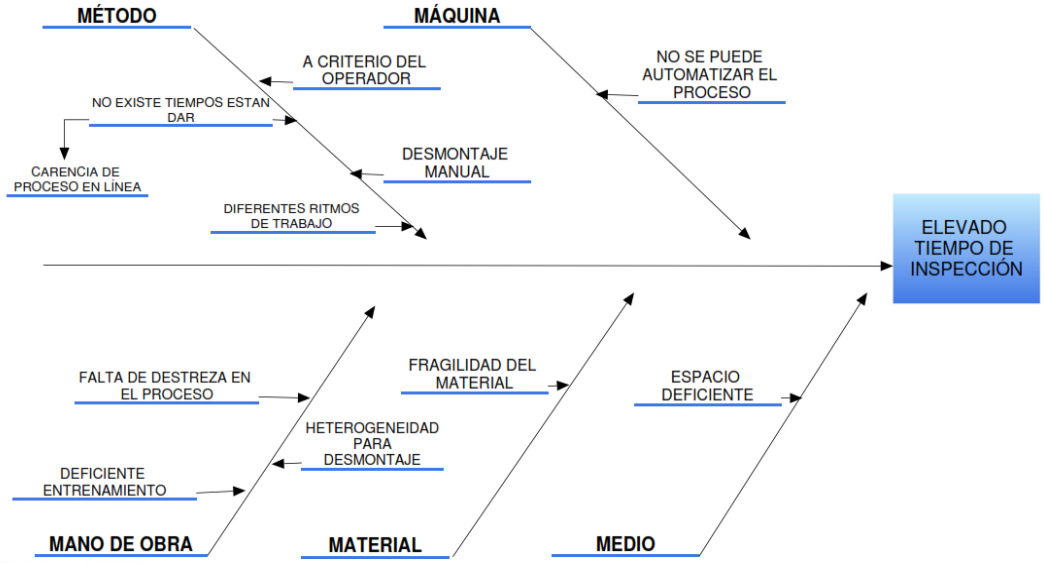


Figura N° 17: Ishikawa Inspección
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador.

ISHIKAWA LIMPIEZA

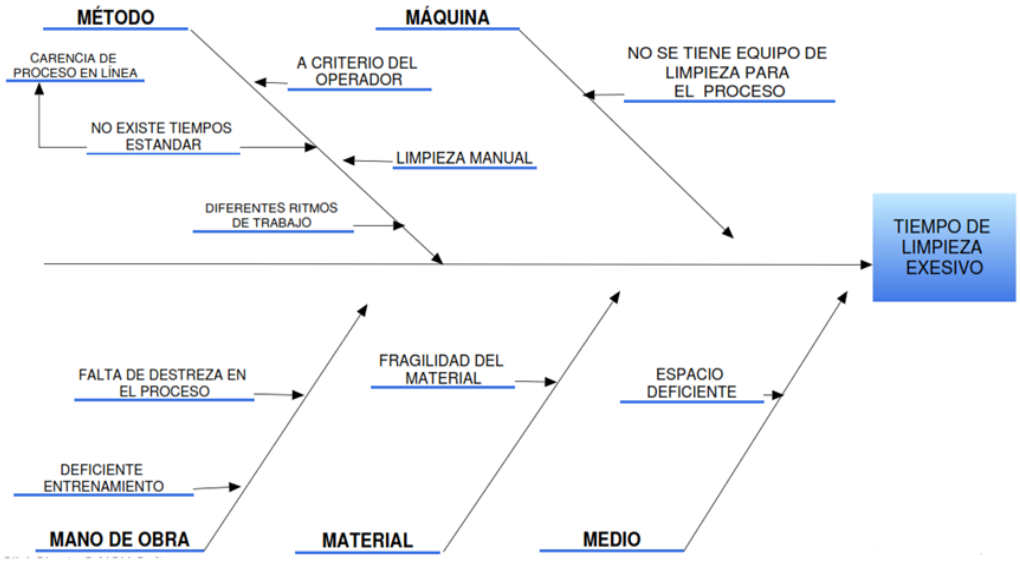


Figura N° 18: Ishikawa Limpieza
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador.

De acuerdo a las figuras N.º 16, N.º 17 y N°18 se evidencia que la mayor cantidad de problemas se encuentran en el “MÉTODO” y que aplicando el método de Ishikawa se encuentra que la carencia de procesos en línea es el mayor inconveniente para el elevado tiempo de inspección y de lijado.

En la categoría de máquina es evidente que el problema es que al no existir actualmente un equipo mecánico que ayude a las acciones de lijado y de limpieza se convierte en un inconveniente que no se puede atacar directamente como causa principal del elevado tiempo del proceso

En la mano de obra, se puede notar varias razones por las que se eleva el tiempo, aquí también se puede tomar como razones que es necesario implementar un proceso en línea.

El material de los decodificadores complica considerablemente el tiempo de separación de los botones respecto al resto de la carcasa por evitar que se fisuren o rompan en algún lugar de los puntos más débiles de las partes.

El medio en el que se desarrolla esta actividad es deficiente para realizarla libremente, ya que no cumple con el espacio necesario según normas INEN vigentes ecuatorianas.

Para el cálculo de la productividad de la empresa se basa en la comparación de equipos proyectados diarios versus los realizados en las 8 horas de la jornada de trabajo, para el análisis del indicador se ha tomado como muestra los forecast de los lotes 13/11/2017 y 20/11/2017 donde se puede identificar en orden de cumplimiento de productividad los días que más se tuvo resultados positivos y que al final de la semana lo promedian para obtener una productividad semanal total.

Tabla N° 9. Resumen de producción de Área de Cosmética en orden ascendente por productividad.

LOTE 13/11/2017			
DÍA	**PROYEC-TADO**	**ENTRE-GADO**	**PRODUCTIVI-DAD**
VIERNES	365	251	69%
LUNES	365	292	80%
MARTES	365	306	84%
JUEVES	365	350	96%
MIERCO-LES	365	360	99%

Fuente: Forecast lote 13/11/2017
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 10. Resumen de Productividad de Área de Cosmética.

LOTE 20/11/2018			
DÍA	**PROYEC-TADO**	**ENTRE-GADO**	**PRODUCTIVI-DAD**
MIERCO-LES	300	104	35%
VIERNES	300	173	58%
LUNES	300	229	76%
MARTES	300	311	104%
JUEVES	300	335	112%

Fuente: Forecast lote 20/11/2017
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 11. Resumen muestreo Promedio de tiempo vs Productividad

PROMEDIOS TIEMPO VS PRODUCTIVIDAD	
PRODUCTIVIDAD	**TIEMPO PROM EN SEG**
151%	230,56
143%	239,83
143%	246,33
112%	260,72
104%	273,22
96%	276,33
89%	276,39
87%	280,94
84%	282,83
80%	286,11
76%	287,00
71%	289,56
69%	290,89
66%	295,22
58%	309,00
39%	315,17
35%	322,67

Fuente: Forecast noviembre 2017
Elaborado por: El Investigador.

Con estos valores se observa que la productividad varía dependiendo de los días sin embargo para manejar los indicadores positivos se hace un promedio semanal de los resultados de la producción. Para determinar la relación que existe entre la productividad y el tiempo empleado se hará un análisis mediante un diagrama de Pearson y posteriormente se comprobará calculando el coeficiente para confirmar la tendencia de los valores tomados, viendo así si la tendencia si es cercana a 1 o a -1 para determinar la relación que sea directo o inversa.

El coeficiente de correlación de Pearson, pensado para variables cuantitativas (escala mínima de intervalo), es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente.

Tabla N° 12. Tiempos promedio y productividad

TIEMPO (SEG)	PRODUCTIVI-DAD
X	Y
211,6	143%
246,3	143%
290,9	80%
276,4	84%
322,7	71%
289,6	96%
287,0	69%
295,2	58%
226,3	76%
260,7	104%
309,0	112%
273,2	35%
280,9	87%
230,6	151%
286,1	89%
315,2	39%
282,8	66%

Fuente: Forecast noviembre 2017
Elaborado por: El Investigador.

DIAGRAMA DE PEARSON

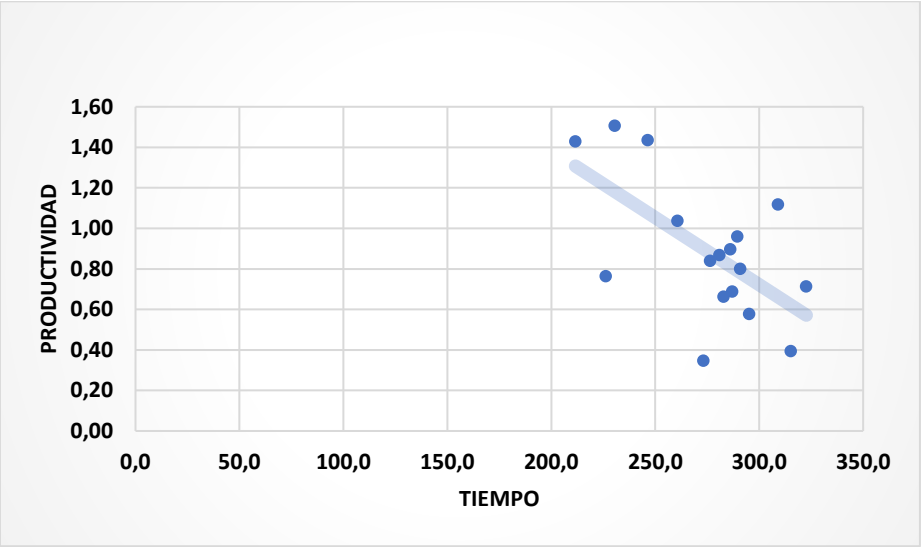


Figura N° 19: Diagrama de Pearson
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El investigador.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

El coeficiente de correlación de Pearson, que se simboliza con la letra minúscula r, se calcula dividiendo la suma de los productos de las desviaciones de cada variante de X e Y, con respecto a sus medias (suma que se denomina covarianza de X *y* Y), por el producto de las desviaciones estándar de ambas variables. En forma práctica, el coeficiente de correlación de Pearson es:

$$r = \frac{N\sum_{i=1}^{N}(XY) - (\sum_{i=1}^{N}X)(\sum_{i=1}^{N}Y)}{\sqrt{[N\sum_{i=1}^{N}X^2 - (\sum_{i=1}^{N}X)^2][N\sum_{i=1}^{N}Y^2 - (\sum_{i=1}^{N}Y)^2]}}$$

Tabla N° 13. Relación para análisis de Pearson

INDEPEN-DIENTE	DEPEN-DIENTE				
TIEMPO (SEG)	PRO-DUCTI-VIDAD				
X	Y%	Y	X^2	Y^2	XY
211,6	142,86%	1,43	44779,3	2,04	302,3
246,3	143,37%	1,43	60680,1	2,06	353,2
290,9	80,00%	0,80	84616,3	0,64	232,7
276,4	83,84%	0,84	76390,8	0,70	231,7
322,7	71,23%	0,71	104113,8	0,51	229,8
289,6	95,89%	0,96	83842,4	0,92	277,7
287,0	68,77%	0,69	82369,0	0,47	197,4
295,2	57,67%	0,58	87156,2	0,33	170,2
226,3	76,33%	0,76	51201,6	0,58	172,7
260,7	103,67%	1,04	67976,1	1,07	270,3
309,0	111,67%	1,12	95481,0	1,25	345,1
273,2	34,67%	0,35	74650,4	0,12	94,7
280,9	86,77%	0,87	78929,8	0,75	243,8
230,6	150,58%	1,51	53155,9	2,27	347,2
286,1	89,49%	0,89	81859,6	0,80	256,1
315,2	39,30%	0,39	99330,0	0,15	123,9
282,8	66,15%	0,66	79994,7	0,44	187,1

ΣX= 4684,5	**N=17**	**ΣY=15,02**	**ΣX^2= 1306526,9**	**ΣY^2= 15,1**	**ΣXY= 4035,7**

Fuente: Forecast noviembre 2017
Elaborado por: El Investigador.

$$r = \frac{N\sum_{i=1}^{N}(XY) - (\sum_{i=1}^{N}X)(\sum_{i=1}^{N}Y)}{\sqrt{[N\sum_{i=1}^{N}X^2 - (\sum_{i=1}^{N}X)^2][N\sum_{i=1}^{N}Y^2 - (\sum_{i=1}^{N}Y)^2]}}$$

$$r = \frac{17(4035{,}7) - (4684{,}5)(15{,}02)}{\sqrt{[17(1306526{,}9) - (4684{,}5)^2][17(15{,}1) - (15{,}02)^2]}}$$

$$r = \frac{68606{,}9 - 70361{,}19}{\sqrt{[22210957{,}3 - 21944540{,}25][256{,}7 - 225{,}6]}}$$

$$r = \frac{68606{,}9 - 70361{,}19}{\sqrt{[22210957{,}3 - 21944540{,}25][256{,}7 - 225{,}6]}}$$

$$r = \frac{-1754{,}29}{\sqrt{[266417][31{,}1]}}$$

$$r = \frac{-1754{,}29}{2878{,}46}$$

$$r = -0{,}61$$

Lo anterior significa que similarmente entre-1 y 0 serán tanto más inversamente proporcionales, cuanto más se acerquen a -1. Los coeficientes de correlación, cuanto más cerca de cero, indican a menor correlación.

Con todas estas características, se puede interpretar el resultado que calculamos del coeficiente r de Pearson. Como r= - 0,61 se concluye que la correlación es baja y negativa.

En esta ilustración gráfica podemos apreciar que en un comparativo de productividad contra tiempo se nota claramente el decrecimiento de la productividad a medida que aumenta el tiempo de elaboración o de trabajo. Con estos cuadros queda demostrado que la productividad de la empresa va a estar directamente relacionada con los tiempos de ejecución y por lo tanto es el problema principal que se tiene en el área y donde se pondrá mayor atención en el análisis de la situación actual.

CONCLUSIONES

- En el proceso actual de reparación de carcasas plásticas de decodificadores en la empresa IQE de Ecuador, se identifica una inexistente distribución de las operaciones de inspección, lijado y limpieza.
- Se determina la línea base de productividad en función del proceso actual de reparación de carcasas plásticas en el área de cosmética, que se relaciona entre la meta propuesta y la producción real, identificando que a mayor tiempo ocupado menor productividad.
- Se plantea la necesidad de proponer un nuevo sistema de reparación de carcasas plásticas en el área de cosmética en función del análisis previamente realizado, para obtener mejores resultados de productividad, debido al ahorro de recursos que puede generar esta reorganización.

RECOMENDACIONES

- Realizar un rediseño de la línea de producción en la reparación de carcasas plásticas del área de cosmética con un nuevo Lay-out del proceso.
- Balancear la línea base en función de los tiempos parciales en inspección, lijado y limpieza, según el nuevo Lay-out.
- Mejorar el proceso de reparación de carcasas plásticas con un sistema de producción en línea, que sea ordenada por subprocesos de inspección, lijado y limpieza, asignando tareas individuales a los operadores, con el objetivo de ahorrar recursos, evitar tiempos muertos y aumentar destreza en cada una de las actividades propuestas.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Título de la propuesta

“REDISEÑO DE LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE CARCASAS PLÁSTICAS DE DECODIFICADORES, EN LA ÁREA DE COSMÉTICA EN LA EMPRESA IQE DEL ECUADOR”

Datos informativos.

Empresa: Empresa IQE del Ecuador

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Ciudad: Quito

Institución Ejecutora: Empresa IQE

Beneficiarios: Los trabajadores y directivos que intervienen en este proceso de reacondicionamiento de carcasas plásticas de decodificadores, en el área de cosmética en la Empresa IQE del Ecuador.

Ubicación: El Presente Rediseño se implementará en el área de cosmética en la empresa IQE del Ecuador, ubicada en la ciudad de Quito, Parroquia Carcelén Alto, Barrio Carcelén Industrial, calle Antonio Flor y Joaquín Mancheno, contando con un área en planta completa de 1.000 m2.

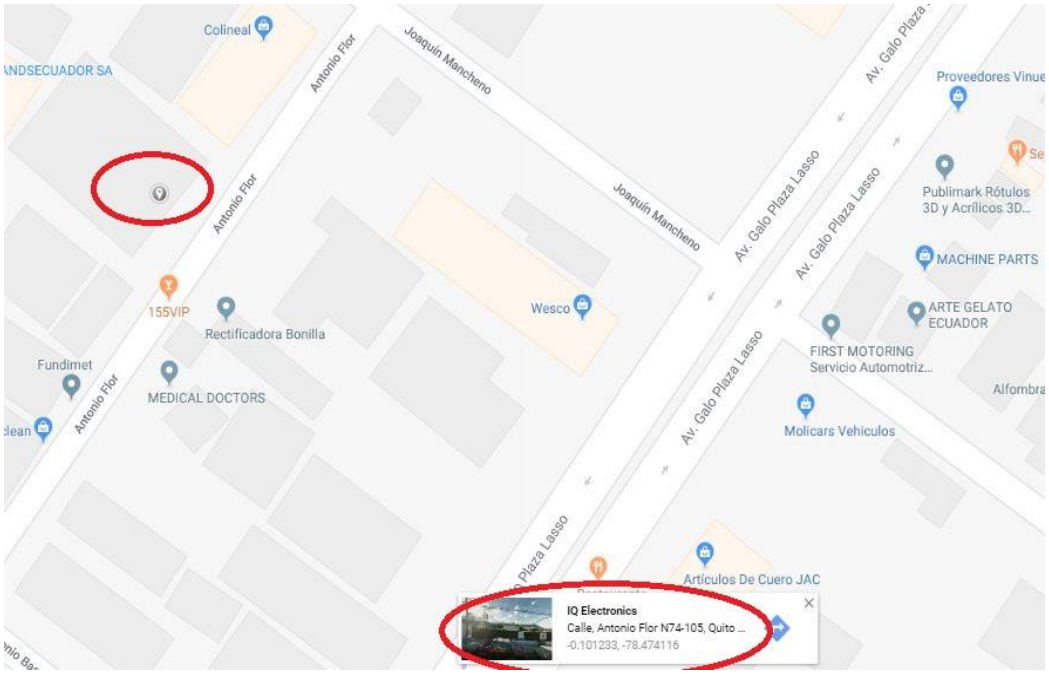


Figura N° 20: Ubicación de la Empresa IQE
Fuente: Página Web IQE de Ecuador.
Elaborado por: El Investigador.

Tiempo estipulado para la ejecución: Se estimará un tiempo determinado para el rediseño de los nuevos Procesos Piloto, aproximadamente de 1 semanas, empezando el día lunes 03 de diciembre del 2018 y finalizará aproximadamente el día 15 de diciembre del 2018.

Equipo técnico responsable: Jefe de Calidad, Líder del área de cosmética y gerente de producción del equipo de la Empresa IQE del Ecuador.

Costo aproximado: USD $ 750,00

Antecedentes de la Propuesta

En la Empresa IQE del Ecuador una vez realizados los estudios de los procesos de producción en el área de cosmética se encontró ciertas fallas en el sistema de operaciones y los subprocesos donde se encontraron que cada operario se encarga de realizar los tres procesos antes de enviar a pintura.

Los bajos índices de productividad y eficiencia, durante el proceso de reparación de carcasas, se generan una demanda insatisfecha y tiempos ociosos e improductivos, debido a la mala distribución de la carga de trabajo y la inexperiencia de los operadores provisionales escogidos al azar sin capacitaciones y falta de destrezas en estas tareas, y sumado la carencia de equipamiento semiautomático en el proceso.

OBJETIVOS

Objetivo general

Rediseñar las operaciones del proceso en línea de reparación de carcasas plásticas para decodificadores en el área de cosmética para mejorar la productividad.

Objetivos Específicos

- Analizar los subprocesos de operación de la línea de reparación de carcasas plásticas para decodificadores en el área de cosmética.
- Proponer un proceso en línea de reparación de carcasas plásticas para decodificadores encaminado al incremento de la productividad en el mismo.
- Identificar un plan piloto en el nuevo Lay-out evaluando la mejora del proceso con las nuevas cargas de trabajo y obtener datos específicos de crecimiento.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Partiendo del análisis del entorno actual de los procesos en línea de reparación de carcasas plásticas para decodificadores en el área de cosmética, evaluando todas las fortalezas y debilidades de cada uno de los procesos y la necesidad de incrementar la productividad. Para la evaluación de los medios tecnológicos y recursos disponibles que se cuentan para mejorar los tiempos producción y solucionar el problema de productividad de la empresa.

Es importante implementar un nuevo Lay-out optimizando todos los recursos disponibles mejorando los procesos de ejecución en cada puesto de trabajo aumentando la eficiencia y por ende la productividad.

Para la incrementar la productividad es necesario un nuevo Lay-out optimizando los recursos disponibles mejorando los procesos de ejecución de las operaciones en cada puesto de trabajo.

El diseño del nuevo Lay-out en las operaciones del proceso de reparación de carcasas plásticas en el área de cosmética previo a la pintura, requiere el conocimiento para poder identificar, cuáles de las tres operaciones tienen el mismo problema, donde se podrá diseñar un plan piloto y un nuevo diagrama de procesos para el área de cosmética y poder superar estos inconvenientes, al identificar se tomara acciones para realizar en el futuro una implementación en la línea, y las capacitaciones y reentrenamiento de los operarios.

FACTIBILIDAD

Análisis de la factibilidad legal.

La constitución de la República del Ecuador enuncia en el siguiente artículo:

Art. 284.- La política económica tendrá los siguientes objetivos:

2. “Incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional”

Análisis de la factibilidad Técnica.

Para el análisis de la factibilidad técnica en la propuesta se seleccionará las nuevas operaciones en los tres puestos de trabajo con los diferentes diagramas de procesos de los diferentes elementos y modelos de carcasas, con sus nuevas definiciones de parámetros de tiempos y movimientos que se requiere para cumplir con los

estándares en las operaciones manuales y semiautomáticas dependiendo del modelo de carcasa programado a cumplir.

El rediseño de las operaciones y su dimensionamiento se utilizan el programa exclusivo de la empresa IQE y para la capacitación al personal y su reentrenamiento se utilizará el programa APS donde consta, la simulación del diseño de base en los tiempos cronometrados IN SITU.

METODOLOGÍA

Se propone el desarrollo de científico de todo el proceso y se obtiene resultados mediante el diagrama de flujo de las tres operaciones utilizando de tiempos y movimientos donde se selecciona uno de los mejores tiempos y cumplan los estándares y requerimientos ergonómicos y físicos involucrados en las operaciones de reparaciones de las carcasas para decodificadores en el área de cosmética, enfocados en los procesos de inspección, lijado y limpieza

MÉTODOS

Para la investigación se procederá a emplear los siguientes métodos:

Método analítico.

Este método se efectúa los análisis base para los modelos estándares de la empresa de objeto de estudio del proceso que en ingeniería es el sustento científico para el proceso de las operaciones de reparación de carcasas para decodificadores de la empresa IQE.

Método deductivo

Este método permite establecer el problema planteado, logrando concentrar los aspectos puntuales de la investigación, dando la posibilidad de desarrollar los aspectos complejos como es el rediseño del área de cosmética en el proceso de reparación de carcasas, en donde se consume: materiales fungibles, tiempos de operación y recursos humanos, para mejorar la productividad de la empresa.

Método modelación matemática.

Con el método matemático a utilizar en la investigación, el estudio que contiene operaciones matemáticas, físicas y estadísticas para determinar valores exactos y tolerancias en el Rediseño del lay-out en el proceso de reparación de carcasas para decodificadores, como es el diagrama de flujo del proceso en su parte estructural. También nos sirve para el cálculo de tiempos, recursos humanos, y materiales que se utilizan en los procesos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se describen las actividades a las cuales están proyectadas las actividades a las cuales se propone el trabajo de Rediseño del proceso en línea para la reparación de carcasas de decodificadores la empresa IQE de Ecuador.

Tabla N° 14. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO			
	SEMANAS 1				SEMANAS 2				SEMANAS 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilación datos												
Tabulación de datos												
Elaboración de la Propuesta												
Elaboración de Lay-out												
Análisis disposición equipos												
Análisis de inversión												
Cálculo de retorno de la inversión												
Presentación de la Propuesta												
Aprobación de Propuesta												
Asignación de Actividades a las áreas												
Asignación de Recursos												
Socializar la Propuesta												
Plan Piloto de la Propuesta												
Valoración de la Propuesta												
Conclusiones y Recomendaciones												

Fuente: El investigador.
Elaborado por: El Investigador.

En la Tabla N° 14, están proyectadas los temas más importantes y trascendentales en el presente informe de investigación. Se proyecta un plan Piloto de dos semanas, y para su implementación en tres meses consecutivos desde el mes de inicio, donde se proyectará una evaluación en sus diferentes etapas de la investigación considerando operaciones estadísticas y determinar los valores exactos y tolerables en el rediseño del proceso con su respectivo diagrama de flujo y el nuevo Lay-out y una evaluación Económica.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para el informe de la propuesta de la presente investigación, se proyecta un Plan Piloto de dos semanas consecutivas una evaluación de las diferentes etapas de la investigación con un diagrama de flujo y un nuevo Lay-out y los ajustes económicos.

Lo más importante es el estudio profundo de los tiempos de las tres operaciones definidas se reduzcan al realizar una actividad por cada operador y los subprocesos los que realizan de manera conjunta el mismo operador, se deben implementar con coordinación con los diferentes departamentos involucrados como son: Seguridad Industrial, Procesos, Mantenimiento y Financieros.

Propuesta nuevo Lay-out al Proceso de Reparación de Carcasas para Decodificadores en el Área de Cosmética, en la empresa beneficiada IQE de Ecuador.

RESUMEN:

El proyecto que se basa en el plan de mejora continua en el proceso de reparación de carcasas para decodificadores en el área de cosmética se identifica que los procesos manuales se deberían considerar una semi-automatización para obtener mejores tiempos y mayor rendimiento de los trabajadores que pueda realizar la actividad más individúale, y especializadas con mayor destreza.

OPERACIONES PROYECTADAS

Producto:

Los tres operarios cuenten con la distribución de la carga de trabajo, para aumentar la productibilidad, se plantea para cada operación un nuevo conjunto de tareas las cuales en las tablas N° 15, 16 y 17 en las cuales se plantean los tiempos en las operaciones los cuales son importantes para mejorar la productividad en el área de cosmética y el proceso de reparación de carcasas de los decodificadores y mejorar la calidad y los estándares.

Lay-out proyectado

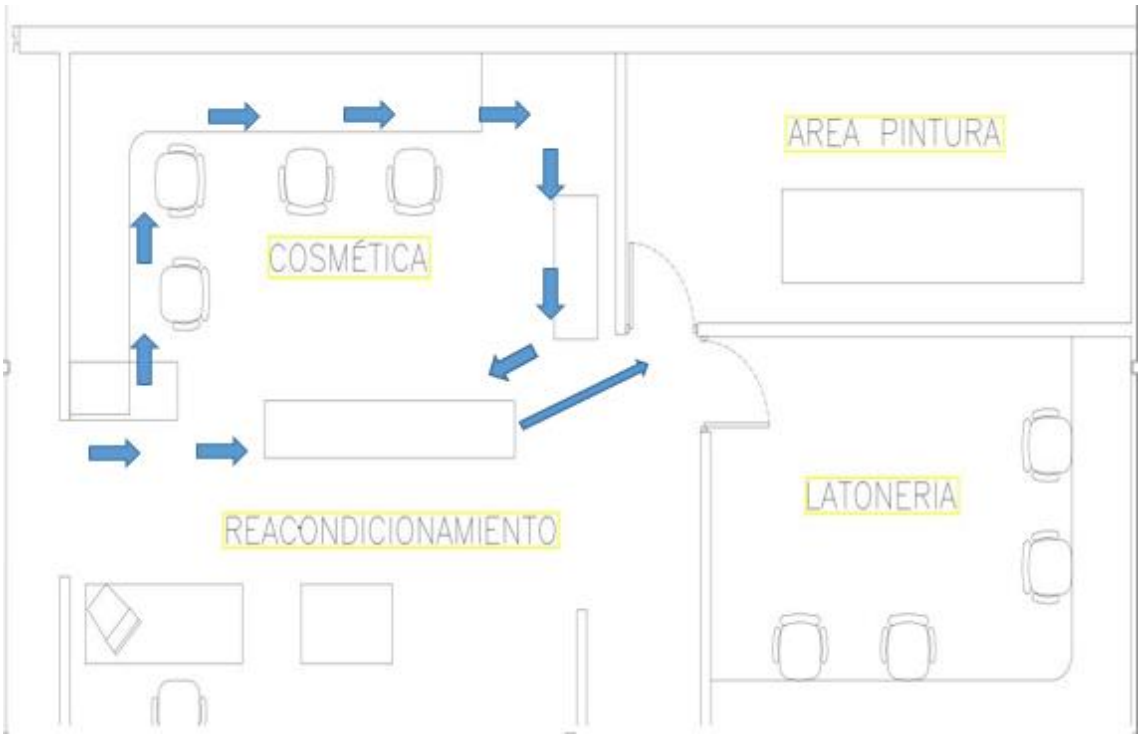


Figura N° 21: Layout propuesto para el Área de Cosmética
Fuente: IQE de Ecuador.
Elaborado por: El Investigador

La propuesta de nuevo Lay-out en la figura N° 19 en el área de cosmética se toma en cuenta los tres puestos de trabajo Inspección, Lijado y Limpieza más el punto de Entrada de Partes, sigue la dirección de las flechas y termina en el estante previo a la pintura.

PROPUESTA DE DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE LAS OPERACIONES DEL ÁREA DE COSMÉTICA, EN LA EMPRESA BENEFICIADA IQE DE ECUADOR

Según los estudios desarrollados en el presente informe se propone de una manera de prototipo Piloto para el área de cosmética dividir las tareas individuales en línea de Inspección Lijado y Limpieza en diagramas de flujo de las operaciones con subprocesos bien definidos y con tiempos cronometrados experimentales de tal manera de los operarios adquieran mayores destrezas con tareas asignadas y con tiempos a superar y con metas de cantidad de unidades por horas, días y semanas. Con la finalidad de proyectar el cumplimiento de unidades procesadas y requeridas por los clientes e la disminución de unidades en reprocesamiento que regresan desde loa área de pintura por no cumplir los mínimos de requerimientos de los estándares por los diferentes clientes y sus exigencias para satisfacer los clientes finales.

Como se puede evidenciar en la propuesta de los diagramas de flujo para las operaciones 1,2 y 3, que dando los resultados parciales con una proyección de mejorar los tiempos en los subprocesos dando como resultado parcial medio para Inspección de 0,93 de min. para Lijado de 0,67 de min. y para Limpieza de 0,52 de min. dando una suma parcial de 2,12 min. que equivale a 28,3 unidades por hora que nos da un subtotal de 226,4 unidades diarias, dando una cifra mensual de 9056 unidades con una tolerancia máxima de +/- 5% en reprocesos por diferentes causas, para el proceso del área cosmética.

Tabla N° 15. Diagrama de Procesos de Flujo de la Operación 1 Inspección - Propuesto.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL OPERACIÓN COSMÉTICA										
UBICACIÓN: Línea de reparación carcasaqs plasticas							RESUMEN			
ACTIVIDAD: INSPECCIÓN							EVENTO		CANTIDAD DE PASOS PRESENTE	TIEMPO
FECHA:							Operación	○	5	25
OPERACIÓN 1		ANALISTA:					Transporte	⇨	2	8
Subraye el método y tipo apropiado							Retrasos	D	1	3
MÉTODO Presente	Propuesto						Inspección	□	1	8
TIPO: ~~Trabajador~~ Material Maquina							Almacenamiento	▽	0	0
Comentario: Tiempo en realizar 1 unidad según la demanda 4,6min col el 7% de toleracia 4,3							Tiempo total procesos (min)			0,7
							TIEMPO PASOS min		0,2	Tiempo Total 0,93

Nº	Descripción de los eventos	SIMBOLOS ○	⇨	D	□	▽	Tiempo (seg)	DISTANCIA (PASOS)	Tiempo pasos (seg)	Tiempo total	Recomendaciones al método
1	Desplaza caja de decodificadores a estanteri y/o mesa de trababo RW/LW						4	6	3	7	
2	Descaga decodificadores de cartones estanteria y/o mesa de trabajo						3	2	1	4	,
3	Clasifica carcasas grupos por modelo LH / RH						4	2	1	5	
4	Toma el decodificador RH / LH						3	2	1	4	
5	Separan partes metalicas y plasticas botoneras /swich						10	1	1	11	
6	Colocar partes plasticas estanteria y/o meza de trabajo RH/LH						4	2	1	5	
7	Inspección de carcasa plasticas decodificadores						8	2	1	9	
8	Desplaza a estanteri y/o mesa por modelo RW / LW						4	4	2	6	
9	Espera otro lote						3	2	1	4	
TOTAL		5	2	1	1	0	43	23	12	55	

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

En el diagrama de flujo de la tabla N° 15, se puede evidenciar el análisis detallado sobre la operación 1 de Inspección se realiza 5 operaciones, 2 transportes, 1

inspección y 1 retraso, la intervención de subdividir la operación en subprocesos, se realiza una prueba real con un Plan Piloto aplicando las nuevos parámetros a cumplir para mejorar los tiempos de los eventos en la línea de la área de cosmética, dando la seguridad que con el desarrollo, e implementación los resultados parciales sean progresivos ya que los operadores adquieran más destreza y su productividad se incremente.

Tabla N° 16. Diagrama de Procesos de Flujo de la Operación 2 Lijado - Propuesto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OPERACIÓN COSMÉTICA											
UBICACIÓN: Línea de reparación carcasaqs plasticas							RESUMEN				
ACTIVIDAD: LIJADO							EVENTO		CANTIDAD DE PASOS PRESENTE		TIEMPO
FECHA:							Operación	○	3		17
Operación 2		ANALISTA:					Transporte	⇨	1		4
Subraye el metodo y tipo apropiado							Retrasos	D	1		4
MÉTODO Presente		Propuesto					Inspección	□	1		8
TIPO: ~~Trabajador~~ Material Maquina							Almacenamiento	▽	0		0
Comentario: Tiempo en realizar 1 unidad según la demanda 4,6min con el 7% de tolerancia 4,3							Tiempo total procesos (min)				0,6
							Distancia (PASOS min)		0,1	Tiempo Total	0,67

Nº	Descripción de los eventos	SIMBOLOS					Tiempo (seg)	DISTANCIA (PASOS)	Tiempo pasos (seg)	Tiempo total	Recomendaciones al metodo
		○	⇨	D	□	▽					
1	Toma carcasas plasticas por modelo de estante y/o mesa RH / LH	●	⇨	D	□	▽	3	2	1	4	
2	Lija ralladuras de carcasas plasticas	●	⇨	D	□	▽	10	2	1	11	
3	Aplica desengrasante en lijado y manchas profundas	●	⇨	D	□	▽	4	2	1	5	
4	Desplaza partes plasticas estanteria y/o meza de trabajo LW/RW	○	●	D	□	▽	4	4	2	6	
5	Inspección de superficies de carcasa	○	⇨	D	●	▽	8	2	1	9	
6	Espera otro lote	○	⇨	●	□	▽	4	2	1	5	
TOTAL		3	1	1	1	0	33	14	7,0	40,0	

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

En el diagrama de flujo de la tabla N° 16, se puede evidenciar el análisis detallado sobre la operación 2 de Lijado donde se realiza 3 operaciones, 1 transportes, 1 inspección y 1 retraso, la intervención de subdividir la operación en subprocesos, se realiza una prueba real con un Plan Piloto aplicando las nuevos parámetros a cumplir para mejorar los tiempos de los eventos en la línea de la área de cosmética, dando la seguridad que con el desarrollo, e implementación los resultados parciales sean progresivos ya que los operadores adquieran más destreza y su productividad se incremente.

Tabla N° 17. Diagrama de Procesos de Flujo de la Operación 3 Limpieza - Propuesto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OPERACIÓN COSMÉTICA												
UBICACIÓN: Línea de reparación carcasaqs plasticas							RESUMEN					
ACTIVIDAD: LIMPIEZA							EVENTO		PRESENTE		TIEMPO	
FECHA:							Operación	○	4		15	
Operación 3	ANALISTA:						Transporte	⇨	1		4	
Subraye el metodo y tipo apropiado							Retrasos	D	1		4	
MÉTODO Presente Propuesto							Inspección	□	1		8	
TIPO: ~~Trabajador~~ Material Maquina							Almacenamiento	▽	0		0	
Comentario: Tiempo en realizar 1 unidad según la demanda 4,6min con el 7% de tolerancia 4,3							Tiempo total(min)					
							Distancia (PASOS min)		0,2	Tiempo Total		0,52

Nº	Descripción de los eventos	SIMBOLOS					Tiempo (seg)	DISTANCIA (PASOS)	Tiempo pasos (seg)	Tiempo total	Recomendaciones al metodo
		○	⇨	D	□	▽					
1	Toma carcasas plasticas RH / LH	●	⇨	D	□	▽	3	2	1	4	
2	Aplica thinner, cetonas y otros en lijado, ralladuras y manchas LH/RH	●	⇨	D	□	▽	3	2	1	4	
3	Limpiar y dosificación thinner, cetona, y otros	●	⇨	D	□	▽	5	2	1	6	
4	Limpiar guapes, franelas y brochas cantidad y dosificación por unidades	●	⇨	D	□	▽	4	4	2	6	
5	Desplaza partes plasticas estanteria y/o meza de trabajo LW/RW	○	●	D	□	▽	4	4	2	6	
6	Inspección partes plasticas decodificador LH/RH previo pintura	○	⇨	D	■	▽	8	2	1	9	
7	Desplasamiento área de pintura	○	⇨	●	□	▽	4	2	1	5	
TOTAL		4	1	1	1	0	31	18	9,0	40,0	

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

En el diagrama de flujo de la tabla N° 17, se puede evidenciar el análisis detallado sobre la operación 3 de limpieza donde se realiza, 4 operaciones, 1 transportes, 1 inspección y 1 retraso, la intervención de subdividir la operación en subprocesos, se realiza una prueba real con un Plan Piloto aplicando los nuevos parámetros a cumplir para mejorar los tiempos de los eventos en la línea del área de cosmética, dando la seguridad que con el desarrollo.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS POR CRITERIOS PONDERADOS PARA AUTOMATIZACIÓN – REORGANIZACIÓN

Tabla N° 18. Criterios de ponderación automatización – reorganización

Criterio de evaluación	Rango	Cuantificación	Criterio de selección
Costo de la implementación	Baja	5	Hasta $1000
	Media	3	Entre $1000 y $3000
	Alta	1	Más de $3000
Consumo de energía	Baja	5	Hasta 100 kw/h
	Media	3	Entre 100 y 200 kw/h
	Alta	1	Mas de 200 kw/h
Mantenimiento	Baja	5	Más de 6 meses
	Media	3	Entre 1 y 6 meses
	Alta	1	1 al mes
Costo de mano de obra	Baja	1	Hasta $3000
	Media	3	Entre $3000 y $5000
	Alta	5	Más de $5000
		% DE REPROCESO POR CALIDAD	
Garantía en la calidad del producto terminado	Baja	5	0%-3%
	Media	3	3%-10%
	Alta	1	Más del 10%
Tiempo de implementación	Baja	5	Hasta 1 mes
	Media	3	Entre 1 mes y 3 meses
	Alta	1	Más de 3 meses
Tiempo de proceso	Baja	1	Hasta 30 segundos
	Media	3	De 30 seg hasta 60 seg
	Alta	5	Más de 60 seg
Costo de materiales	Baja	5	Hasta $200 / mes
	Media	3	Entre $200 y $300
	Alta	1	Más de $300

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 19. Ponderación según importancia de factores críticos

EVALUACIÓN POR PROCESOS PONDERADOS					
CRITERIO DE EVALUACIÓN	**PORCENTAJE DE PRIORIDAD**	**REOGANIZACIÓN**	**AUTOMATIZACIÓN**		
		OPCIÓN A	**OPCIÓN B**	**VALOR A**	**VALOR B**
COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN	20%	5	1	1	0,2
CONSUMO DE ENERGÍA	5%	5	1	0,25	0,05
MANTENIMIENTO	5%	5	1	0,25	0,05
COSTO DE MANO DE OBRA	15%	3	5	0,45	0,75
GARANTÍA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO	25%	5	3	1,25	0,75
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	5%	5	1	0,25	0,05
TIEMPO DE PROCESO	20%	3	5	0,6	1
COSTO DE MATERIALES	5%	5	1	0,25	0,05
TOTAL	**100%**			**4,3**	**2,9**

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

Con esta tabla de valores se puede identificar la mejor alternativa en cuanto a un cambio se refiere para optimizar los tiempos en este proceso, como se ve en la Tabla 19 al tener un claro puntaje de 4,3 en la evaluación se tomará como opción el cambio de proceso.

Es importante resaltar los valores en que fue claramente más alto que una automatización, como por ejemplo el costo de implementación, el cambio de proceso es considerablemente más bajo que la automatización ya que no requeriría de inversión en infraestructura, herramientas o maquinaria para poder ser utilizada como lo es en la automatización.

Adicional se puede analizar la garantía de la calidad, es otro factor muy importante que se mantenga altos parámetros para satisfacer el mercado, por esto también se puede mantener el proceso manual, ya que en cada subproceso se realizará un control de calidad uno a uno de los equipos, tomando en consideración que se requiere un criterio específico para intervenir las diferentes partes y es mucho más fácil realizarlo manualmente ya que no se puede considerar procesos estándar.

Un factor importante a considerar para este análisis también es el tema de funcionamiento y recursos que necesitaría para trabajar una máquina, comenzando por la instalación, calibración, consumo de energía, espacio, etc., son temas que si se lo toma en cuenta de uno en uno no es muy relevante, pero si se lo analiza en conjunto, se requeriría tener personal capacitado para realizar el mantenimiento o llamar cada vez que tenga algún problema la máquina al técnico del fabricante, esto es muy complejo manejarlo sobre todo en las paras no programadas que más que el costo de reparación de la máquina es el costo de suspensión de producción lo que pesará más al final del día en una eventualidad.

Como referencia para la cuantificación de la inversión se tiene un valor de la empresa CPC Maquinarias que cotizó un mecanismo ajustado a las necesidades de la empresa en un valor de $10500, tomando en cuenta que lo fabricarían de cero y ajustado a los requerimientos solicitados y tomará aproximadamente de 4 a 5 meses para fabricación, pruebas, calibración y cambios a fin de dejar a punto la línea de producción, sin embargo al no tener un estándar de calidad en el proceso no puede garantizar la calidad en el 100% de los equipos ya que es muy variable el nivel de intervención de los equipos.

La propuesta consiste en realizar una línea de procesos donde se creará una cadena de producción comenzando por el diseño del espacio, disposición de lugares, mesas de trabajo, herramientas y materiales disponibles para evitar al máximo tiempos muertos, desperdicios de materiales y movimientos excesivos. El siguiente paso es capacitar al personal para el cambio, con el mismo número de personas se modificará el área para poner el plan en marcha, una vez estructurado

el espacio físico se deberá tener una línea de flujo de trabajo adecuado para evitar tiempos muertos y mantener el ritmo de trabajo, tomando en cuenta las condiciones de ambiente necesarios para el uso de tañer y partículas producido por el lijado.

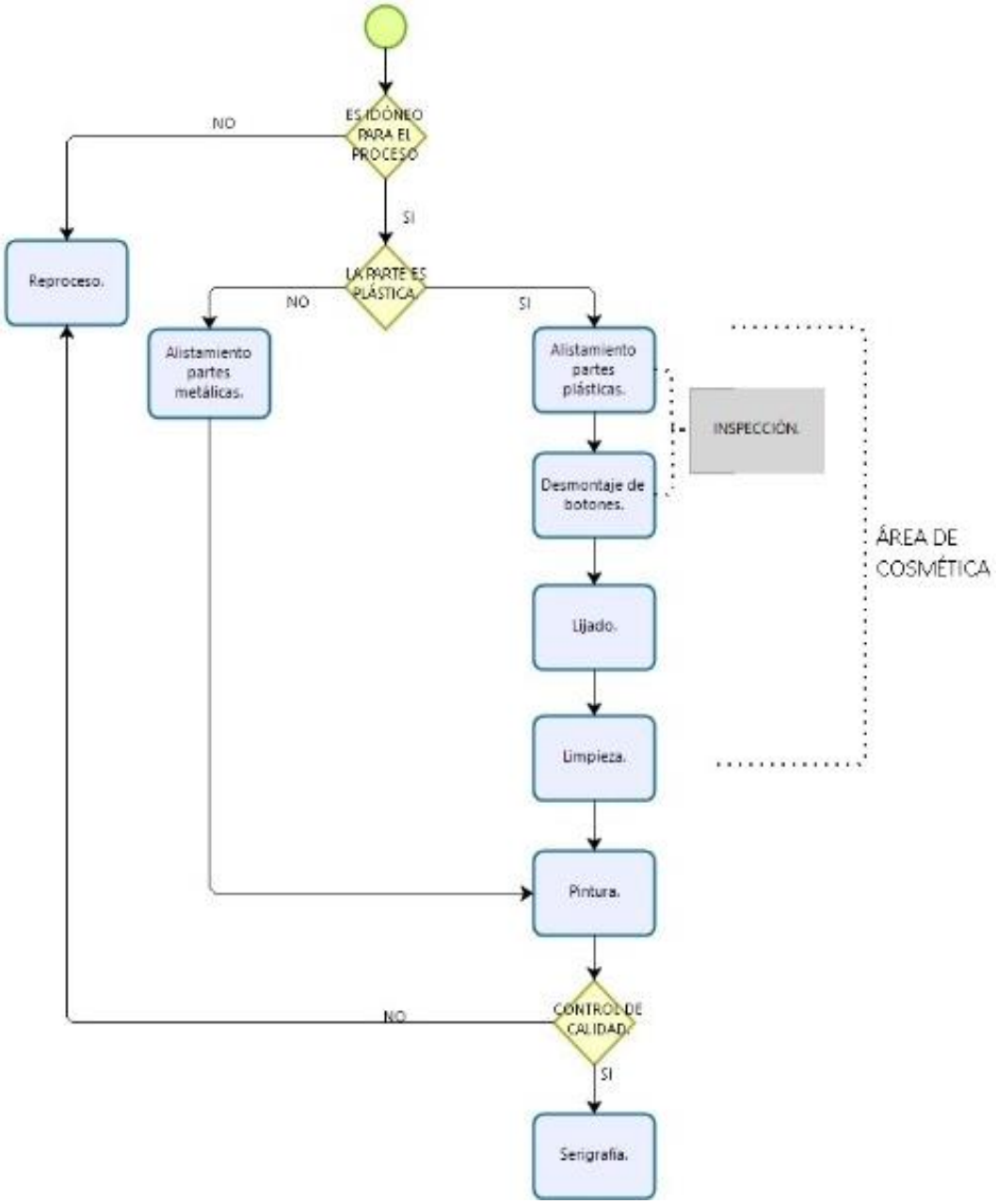


Figura N° 22: Diagrama de proceso propuesto
Fuente: El Autor.
Elaborado por: El Autor

En esta propuesta se puede identificar claramente los procesos independientes para cada operador, realizando una línea de trabajo mejor estructurada y planificada para reducir los tiempos muertos al máximo, desempeñen una actividad cada operador y puedan adquirir destreza en cada una de las actividades para alcanzar así la optimización de recursos y se pueda reflejar un aumento de la productividad paulatinamente conforme se acostumbren y especialicen a la nueva metodología de trabajo.

SELECCIÓN DE CRITERIO PONDERADO PARA LIJADORA

Como mejora a uno de los procesos que se implementará se propone cambiar el proceso de lijado con una herramienta para lijar, puede ser neumática o eléctrica, en cualquier caso, se necesita seguir un proceso de toma de decisiones, para lo cual realizaremos una tabla de criterio ponderado

Tabla N° 20. Ponderación según importancia de factores críticos

EVALUACIÓN POR PROCESOS PONDERADOS DEL USO DE LIJADORA					
CRITERIO DE EVALUACIÓN	**PORCENTAJE DE PRIORIDAD**	**MANUAL**	**LIJADORA**		
		OPCIÓN A	**OPCIÓN B**	**VALOR A**	**VALOR B**
COSTO DE LA LIJADORA	15%	5	1	0,75	0,15
GARANTÍA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO	35%	3	5	1,05	1,75
TIEMPO DE PROCESO	35%	3	5	1,05	1,75
COSTO DE INSUMOS	15%	5	3	0,75	0,45
TOTAL	**100%**			**3,6**	**4,1**

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 21. Criterios de ponderación

CRITERIO DE EVALUACIÓN	RANGO	CUANTIFICACIÓN	CRITERIO DE SELECCIÓN
COSTO DE LA LIJADORA	BAJA	5	hasta $100
	MEDIA	3	entre $100 y $300
	ALTA	1	más de $300
GARANTÍA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO	BAJA	5	0%-3%
	MEDIA	3	3%-10%
	ALTA	1	más del 10%
TIEMPO DE PROCESO	BAJA	1	hasta 30 segundos
	MEDIA	3	de 30 seg hasta 60 seg
	ALTA	5	más de 60 seg
COSTO DE INSUMOS	BAJA	5	hasta $200 / mes
	MEDIA	3	entre $200 y $300
	ALTA	1	más de $300

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

PRUEBA EXPERIMENTAL

Se plantea realizar un plan piloto con tres operadores para tomar una muestra de los tiempos que se puede tener con este cambio y con esto poder constatar la efectividad del cambio propuesto con la restructuración del personal.

Para esto se va a tomar un 10% del tamaño de la muestra calculado en la tabla N.º 21 en donde se calculó 373 muestras por lo que se tomará 37 valores para cada operador y se comparará con los valores tomados del proceso actual.

Tabla N° 22. Tabla de tiempos experimentales en segundos

	OPERADOR 1	OPERADOR 2	OPERADOR 3
MUES-TRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIMPIEZA**
DIA 1 25/01/2018			
T1	68,08	52,2	27,9
T2	45,08	73,08	20,46
T3	94,76	47,85	55,8
T4	43,24	52,2	23,25
T5	59,8	40,89	26,97
T6	52,44	62,64	35,34
T7	50,6	45,24	69,75
T8	41,4	42,63	45,57
T9	31,28	42,63	48,36
T10	120,52	32,19	43,71
T11	23,92	46,98	33,48
T12	7,36	49,59	35,34
T13	10,5	49,59	37,2
T14	20,24	42,63	53,94
T15	33,12	50,46	17,67
T16	12,88	66,99	47,43
T17	9,2	69,6	50,22
T18	4,6	40,89	99,51
T19	32,2	98,31	66,96
T20	57,04	92,22	55,8
T21	48,76	73,95	61,38
T22	34,96	116,58	35,34
T23	59,8	149,64	61,38
T24	32,2	37,41	52,08
T25	452,64	33,93	26,97
T26	215,28	126,15	56,73
T27	30,36	17,4	49,29
T28	35,88	36,54	47,43
T29	55,2	18,27	31,62
T30	51,52	42,63	45,57
T31	46,92	41,76	35,34
T32	72,68	48,72	39,06
T33	48,76	41,76	37,2
T34	23,92	78,3	39,99
T35	47,84	104,4	47,43
T36	22,08	67,86	31,62
T37	47,84	82,65	45,57

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 23. Resumen de tiempos experimentales en segundos

		PROME-DIO	%	% ACUMU-LATIVO
OPERA-DOR 1	**INSPECCIÓN**	57,6864865	36%	36%
OPERA-DOR 2	**LIJADO**	59,9124324	37%	73%
OPERA-DOR 3	**LIMPIEZA**	44,2881081	27%	100%
TOTAL		161,887027		

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

Con los tiempos obtenidos es necesario comparar con los promedios actuales y así cotejar los resultados para verificar si existió algún cambio o indicio que se pueda visualizar una mejora en los procesos.

Tabla N° 24. Comparativos tiempos actuales promedio vs experimentales

	INICIAL		EXPERIMENTAL		DIFERENCIA	
	PROME-DIO EN SEG	**%**	**PROME-DIO EN SEG**	**%**	**DIFEREN-CIA EN SEG**	**%**
INSPEC-CIÓN	63,97	33%	57,68	36%	6,29	10%
LIJADO	79,50	42%	65,42	37%	14,08	18%
LIM-PIEZA	47,88	25%	44,29	27%	3,59	8%
TOTAL	191,36	100%	161,89	100%	**PROMEDIO**	**12%**

Fuente: El Investigador
Elaborado por: El Investigador.

Para proyectar el crecimiento de productividad se tomará como referencia la cantidad de equipos por hora realizados en promedio, ya que cada día se realizan diferentes equipos y diferentes cantidades. Entonces. se calculó el número de equipos diarios dividiendo el número de equipos producidos en un total de 12 semanas tomadas en tres meses de los históricos de la empresa y promediando a un número semanal, se dividió ese valor para los 5 días obteniendo el valor promedio diario y a su vez se dividió para 8 horas obteniendo así el número promedio de equipos por hora producidos actualmente.

Esto con el fin de ser lo más objetivos posibles al momento de calcular el crecimiento en un parámetro que sea más fácil de medir de acuerdo a la metodología de cálculo de productividad que es el número de equipos producido al día.

Tabla N° 25. Proyección de productividad

	1ra SEMANA	2da SEMANA	3ra SEMANA	4ta SEMANA	5ta SEMANA	6ta SEMANA	7ma SEMANA
SEPTIEMBRE		960	1015	900			
OCTUBRE	900	1015	1060	660	900		
NOVIEMBRE	600	1825	1500	1285			
TOTAL	1500	3800	3575	2845	900		
PROMEDIO EQUIPOS SEMANAL	1051,66667						
PROMEDIO EQUIPOS DIARIOS	210,333333						
PROMEDIO EQUIPOS HORA	26,2916667						
PORCENTAJE EQUIPOS POR HORA	13%						
PROMEDIO EQUIPOS HORA PROYECTADA	30,047619	35,06	42,07	52,58	70,11	105,17	210,33
PORCENTAJE DE CRECIMIENTO PROYECTADO POR EQUIPOS HORA	14%	17%	20%	25%	33%	50%	100%

Fuente: Jefatura de Producción IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

La proyección calculada con la muestra tomada con el plan experimental según la tabla 19, tomada en un día, arrojó una reducción promedio del tiempo de 12 %, tomando en cuenta estos resultados se puede predecir un aumento prácticamente inmediato de la productividad, sin embargo, para ser más conservadores se tomará esta disminución de tiempo obtenido en 1 día para hacerlo por semana de manera que no afecte la planificación en caso de encontrar contratiempos en la implementación.

CÁLCULOS

Tabla N° 26. Cálculo hora hombre auxiliar operativo

CALCULO SUELDO AUXILIAR OPERATIVO		
SBU	386	
SUELDO	386	
IESS	11,15%	43,04
DECIMO TERCER	1/12 (Sueldo)	32,17
DECIMO CUARTO	1/12 (SBU)	32,17
FONDOS DE RESERVA	1/12 (Sueldo)	32,17
VACACIONES	1/24 (Sueldo)	16,08
Sub Total		155,62
Total		541,62
Costo Hora OPERARIO		**2,25675972**

Fuente: Jefatura de Producción IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 27. Cálculo hora hombre Supervisor

CALCULO SUELDO SUPERVISOR		
SBU	386	
SUELDO	600	
IESS	11,15%	43,04
DECIMO TERCER	1/12 (Sueldo)	50,00
DECIMO CUARTO	1/12 (SBU)	32,17
FONDOS DE RE-SERVA	1/12 (Sueldo)	50,00
VACACIONES	1/24 (Sueldo)	25,00
Sub Total		200,21
Total		800,21
Costo Hora SUPER-VISOR		3,33419028

Fuente: Jefatura de Producción IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 28. Cálculo hora hombre Capacitador

CALCULO SUELDO CAPACITADOR		
SBU	386	
SUELDO	1500	
IESS	11,15%	43,04
DECIMO TERCER	1/12 (Sueldo)	125,00
DECIMO CUARTO	1/12 (SBU)	32,17
FONDOS DE RE-SERVA	1/12 (Sueldo)	125,00
VACACIONES	1/24 (Sueldo)	62,50
Sub Total		387,71
Total		1887,71
Costo Hora CAPACI-TADOR		7,86544028

Fuente: Jefatura de Producción IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

Tabla N° 29. Cálculo inversión de la implementación

		Horas	Personas	Costo	Total, en $
CAPACITACIÓN	OPERADORES	4	10	2,257	90,27
	SUPERVISORE	4	1	3,334	13,34
	CAPACITADOR	4	1	5,348	21,39
ADECUACIÓN DE ESPACIO	OPERADORES	8	10	2,257	180,54
	SUPERVISORES	8	1	3,334	26,67
TOTAL, COSTO DE MANO DE OBRA					**332,21**

		Cantidad	Costo	Total
HERRAMIEN-TAS Y EQUIPOS	MESA DE TRA-BAJO	1		0
	LIJADORA NEU-MÁTICA	2	200	400
	INSUMOS/MA-TERIALES			
TOTAL, EQUI-POS				400

TOTAL, INVERSIÓN	**732,21**

Fuente: Jefatura de Producción IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

CÁLCULO DEL TIR & VAN

VAN: Es el **Valor Actual Neto** de una inversión o proyecto de inversión es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona el proyecto, esto es, mide en el momento inicial del mismo, el incremento de valor que proporciona a los propietarios en términos absolutos, una vez descontada la inversión inicial que se ha debido efectuar para llevarlo a cabo.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = -Io + \sum_{j=1}^{n} \frac{FNj}{(1+i)}$$

Dónde: Fj = Flujo Neto en el período j
Io= Inversión en el Período 0
i= Tasa de descuento del Inv.
n= Horizonte de evaluación

TIR: La Tasa Interna de Retorno es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que se lee a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por esta razón, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, que será el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo, esto es, por ejemplo, los tipos de interés para una cuenta de ahorro o depósito a plazo). Si la tasa de rendimiento del proyecto -expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

La fórmula de cálculo de la TIR -el tipo de descuento que hace 0 al VAN- es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{V_F t}{(1+TIR)^t} - Io = 0$$

Tabla N° 30. Cálculo del Tir y el Van

TASA DE DESCUENTO	10,47%	SEMANAS										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSION		732										
Ingresos			23	45	68	90	113	135	158	181	203	226
Total		-732	23	45	68	90	113	135	158	181	203	226

VAN (8 M)	$ 41,04
TIR (8 M)	1,87%
VAN (7 M)	($ 100,25)
TIR (7 M)	-2,88%

Fuente: Jefatura de Producción IQE de Ecuador
Elaborado por: El Investigador.

ANÁLISIS COMPARATIVOS DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL Y PROYECCIÓN

En la actualidad se producen un promedio de 25 equipos diarios en 8 horas de trabajo, con el cambio propuesto se proyecta aumentar a un promedio de 30 equipos diarios en la primera semana y mejorando paulatinamente hasta obtener el doble de equipos en 7 semanas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

CONCLUSIONES

- Mediante el análisis de los subprocesos de operación de la línea de reparación de carcasas plásticas para decodificadores se plantean los siguientes resultados: subproceso 1 (inspección), se pudo verificar excesivo uso de tiempo para la ejecución del mismo; subproceso 2 (lijado), se verificó un uso excesivo de tiempo para el lijado de los componentes; subproceso 3 (limpieza), se encontró carencia de tiempos estándar para su ejecución.

- Se propuso un proceso de reparación en línea, el cuál consistió en colocar un operador a continuación del otro, con el fin de realizar una actividad específica cada uno, lo cual permitió un incremento en la eficiencia del proceso debido a la disminución de tiempos muertos y reducción de tareas innecesarias, por ejemplo: el traslado permanente de material a las mesas de trabajo, con una reducción del tiempo promedio de un 12%.

- Se estableció un plan piloto, el cual consistió en colocar a los operadores en una disposición lineal, uno alado del otro en una mesa de trabajo, donde se asignó un subproceso por operador, obteniéndose mejores resultados de tiempo de elaboración por cada equipo intervenido: subproceso 1 (inspección), reducción del 10% del tiempo promedio; subproceso 2 (lijado), reducción en promedio del 18% del tiempo; subproceso 3 (limpieza), ahorro del 8% en promedio del tiempo empleado en la muestra.

RECOMENDACIONES

- Se debe capacitar al personal identificando sus aptitudes y deficiencias para reforzar sus debilidades, potenciando la flexibilidad de funciones en las diferentes tareas y así lograr una disminución de tiempos en la ejecución de los diferentes subprocesos.

- Aplicar el método Kaizen con el fin de estandarizar los procesos, a través de la mejora continua, de manera que se pueda replicar el mismo tipo de propuesta en una jornada laboral; encaminada a la reducción paulatina del tiempo promedio logrado actualmente.

- Replicar el plan piloto en diferentes días, horarios y con todos los operadores hasta implementarlo definitivamente en el área de cosmética para reparación de carcazas plásticas de decodificadores, y así obtener una mayor información referente a los tiempos empleados en la ejecución de los subprocesos que componen dicha actividad.

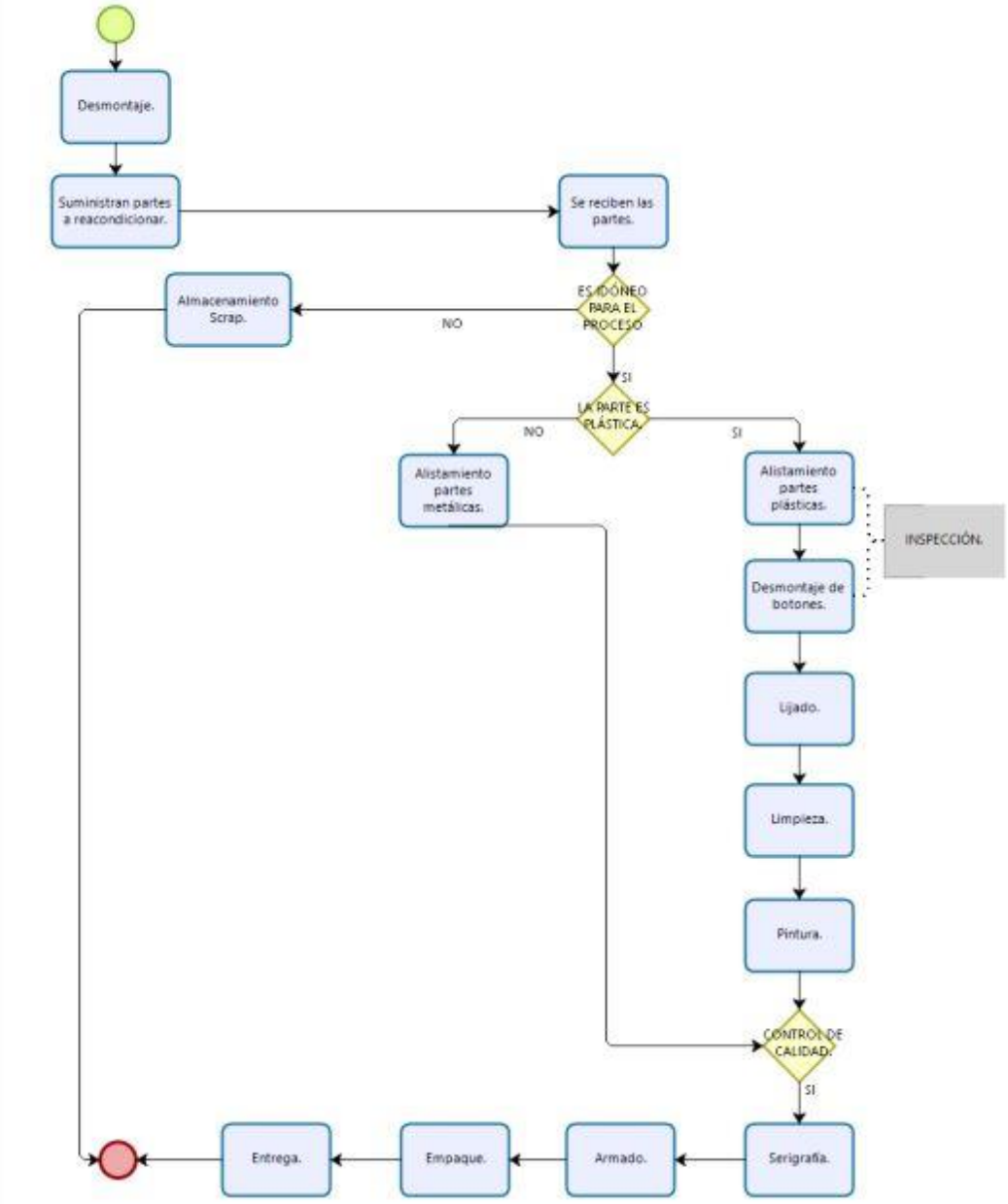
- Una vez ya implementado el plan piloto y se definan los procesos se recomienda utilizar sistemas semiautomáticos (lijadoras neumáticas) en los procesos de lijado y limpieza con el fin de mejorar sustancialmente la productividad.

BIBLIOGRAFÍA

- Roberto Criollo (2005). Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y medición de trabajo. (Segunda Edición)
- Meyer (2006) Diseño de-instalaciones-de-manufactura_ (tercera edición). México: Pearson
- Benjamín Niebel (2014). Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo (décima edición). México: Alfaomega.
- http://www.eleconomistaamerica.com/empresas-eAm-usa/noticias/5208424/10/13/La-cadena-de-montaje-de-Henry-Ford-que-revoluciono-la-industria-cumple-un-siglo.html
- Constitución de la República del Ecuador (2008). [en línea]. Quito: Asamblea Constituyente. Disponible en: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf [2015, 25 de marzo]
- Constitución de la República del Ecuador (2008). [en línea]. Quito: Asamblea Constituyente. Disponible en: http://www.asambleanacional.gov.ec/

ANEXOS

FLUJOGRAMA REACONDICIONAMIENTO GENERAL



COTIZACIÓN MAQUINA AUTOMATIZADORA DE LIJADO

Av. Simón Bolivar 836 Barrio Santa Ana (Sector Guayllabamba)
TELF. 022 131 282
099 141 8378/0998572064
RUC: 1716290778001
Mail: cpcmaquinaria@gmail.com
QUITO - ECUADOR

COTIZACION TIPO 18016-2	FECHA	21 06 2018
	EMAIL:	Fernanda.Almeida@vicunha.com.ec
COTIZADO A: IQE DE ECUADOR	ATENCION: ING. JORGE SALAZAR	
DIRECCION	RUC:	
TELEFONO/ FAX:	CIUDAD:	

Capacidad:

Cant	Unidad	Descripción	Unitario	Total
1	Unidad	Maquina lijadora de partes plasticas con banda transportadora, regulación de velocidad, ajustable de acuerdo a caracteristicas solicitadas por el cliente	$ 10.500,00	$ 10.500,00

FORMA DE PAGO: 50% anticipo 50% contraentrega	SUBTOTAL	$ 10.500,00
	IVA 12%	$ 1.260,00
	TOTAL	$ 11.760,00

ENTREGA: 10 semanas
VALIDEZ OFERTA: 30 Días
OBSERVACIONES:

Depositar o Transferir a la cuenta de Ahorros Nro.2200284040
Banco Pichincha a nombre de Cristhian Castro Arcos

COTIZADO POR :
Cristhian Castro

TABLA DE TIEMPOS

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T1	74	60	30
T2	153	84	22
T3	146	55	60
T4	49	60	25
T5	103	119	36
T6	47	61	80
T7	65	67	55
T8	57	49	98
T9	55	154	70
T10	45	104	74
T11	34	28	46
T12	131	30	75
T13	26	47	66
T14	199	72	29
T15	99	52	38
T16	8	49	75
T17	183	49	49
T18	22	37	52
T19	36	54	47
T20	14	57	36
T21	10	57	38
T22	5	49	40
T23	35	58	89
T24	62	77	52
T25	53	80	42
T26	38	47	33
T27	65	113	90
T28	35	106	37
T29	492	85	54
T30	234	134	40
T31	33	172	35
T32	39	43	41
T33	130	39	36
T34	14	145	31
T35	130	20	21
T36	175	42	69
T37	175	21	28
T38	192	49	22

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T39	17	48	31
T40	153	56	33
T41	71	48	32
T42	103	90	19
T43	215	120	90
T44	158	78	98
T45	117	95	80
T46	204	90	43
T47	12	73	38
T48	232	78	53
T49	156	75	46
T50	118	75	52
T51	43	87	104
T52	9	79	105
T53	15	78	49
T54	111	97	73
T55	157	91	67
T56	188	88	85
T57	95	82	63
T58	134	150	21
T59	149	78	27
T60	99	101	77
T61	146	130	100
T62	107	40	58
T63	233	96	19
T64	83	114	51
T65	20	84	54
T66	193	115	107
T67	34	120	72
T68	167	113	60
T69	51	136	66
T70	89	77	38
T71	76	117	66
T72	60	74	56
T73	56	80	29
T74	51	80	61
T75	79	68	53
T76	53	122	51
T77	26	65	34

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T78	52	47	49
T79	24	65	38
T80	52	88	42
T81	45	87	40
T82	66	95	43
T83	147	161	60
T84	485	21	73
T85	105	69	67
T86	189	158	53
T87	183	113	84
T88	31	74	73
T89	72	53	105
T90	34	86	80
T91	234	77	32
T92	17	53	31
T93	66	166	75
T94	125	80	56
T95	218	168	42
T96	195	94	25
T97	181	70	70
T98	186	119	66
T99	37	169	102
T100	150	43	46
T101	78	68	20
T102	171	68	80
T103	120	159	97
T104	105	109	76
T105	28	159	26
T106	96	145	50
T107	124	164	57
T108	139	66	38
T109	20	36	101
T110	197	133	98
T111	168	28	91
T112	197	153	69
T113	97	45	96
T114	135	129	52
T115	124	109	63
T116	142	56	34

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T117	133	73	78
T118	101	59	28
T119	76	122	28
T120	59	55	70
T121	50	42	55
T122	31	165	48
T123	51	28	98
T124	190	143	83
T125	128	120	70
T126	226	112	80
T127	57	116	104
T128	193	102	69
T129	123	157	20
T130	198	159	88
T131	187	25	105
T132	157	152	49
T133	91	33	90
T134	150	166	22
T135	28	97	65
T136	167	46	87
T137	98	157	74
T138	38	140	83
T139	189	114	92
T140	128	110	28
T141	224	134	96
T142	131	52	76
T143	148	102	79
T144	212	110	90
T145	164	56	27
T146	148	43	23
T147	130	74	46
T148	230	129	51
T149	82	42	40
T150	151	20	52
T151	220	168	46
T152	224	75	31
T153	422	142	34
T154	211	41	43
T155	161	38	59

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T156	61	75	26
T157	119	111	55
T158	166	125	92
T159	14	152	75
T160	23	25	102
T161	118	110	41
T162	123	135	41
T163	78	78	48
T164	228	88	49
T165	97	157	92
T166	216	36	70
T167	169	158	67
T168	86	130	69
T169	120	152	78
T170	190	67	88
T171	129	99	24
T172	24	119	68
T173	174	69	87
T174	203	98	91
T175	23	49	107
T176	132	100	35
T177	46	117	71
T178	151	54	47
T179	18	165	43
T180	111	34	67
T181	222	169	91
T182	139	102	62
T183	105	33	102
T184	213	90	69
T185	53	152	42
T186	74	28	101
T187	103	60	56
T188	111	53	55
T189	84	36	35
T190	130	122	35
T191	231	81	46
T192	122	160	54
T193	197	95	75
T194	212	143	58

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T195	136	146	61
T196	150	44	85
T197	214	57	81
T198	61	41	37
T199	130	138	88
T200	26	129	81
T201	66	137	48
T202	21	67	20
T203	67	98	93
T204	167	134	26
T205	15	43	62
T206	62	114	44
T207	228	47	84
T208	97	148	38
T209	60	166	28
T210	44	24	28
T211	131	58	72
T212	24	47	35
T213	129	82	21
T214	42	107	58
T215	159	36	26
T216	84	25	69
T217	78	67	48
T218	175	43	53
T219	50	47	49
T220	100	117	45
T221	33	54	29
T222	89	110	68
T223	14	100	95
T224	194	31	25
T225	175	87	72
T226	231	112	31
T227	81	88	106
T228	141	84	94
T229	177	107	32
T230	128	67	37
T231	178	25	84
T232	179	144	62
T233	151	49	79

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T234	22	117	39
T235	148	104	56
T236	147	117	92
T237	143	149	92
T238	172	137	91
T239	66	90	52
T240	48	93	92
T241	197	75	97
T242	169	153	26
T243	136	85	86
T244	90	110	28
T245	106	103	93
T246	140	152	49
T247	92	33	41
T248	29	34	77
T249	206	112	55
T250	396	113	46
T251	13	120	97
T252	169	112	33
T253	213	44	69
T254	88	24	28
T255	122	29	77
T256	195	65	22
T257	132	102	43
T258	147	146	59
T259	158	125	37
T260	127	166	32
T261	140	107	86
T262	121	154	54
T263	55	89	81
T264	173	59	64
T265	178	83	48
T266	134	37	75
T267	124	154	70
T268	89	118	68
T269	26	78	50
T270	58	49	46
T271	156	118	96
T272	84	80	58

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T273	94	91	66
T274	121	75	101
T275	153	26	32
T276	40	34	59
T277	167	69	22
T278	84	131	56
T279	224	172	41
T280	149	91	96
T281	48	24	104
T282	33	121	27
T283	182	67	39
T284	217	106	81
T285	193	47	87
T286	50	100	79
T287	110	169	105
T288	197	34	51
T289	39	51	100
T290	147	110	82
T291	42	73	88
T292	62	71	70
T293	123	27	74
T294	201	28	71
T295	156	153	39
T296	200	138	100
T297	109	58	41
T298	142	78	49
T299	21	20	97
T300	22	25	56
T301	6	131	37
T302	52	57	55
T303	58	24	106
T304	66	52	87
T305	15	29	102
T306	148	109	53
T307	11	71	32
T308	81	120	105
T309	5	102	65
T310	211	23	20
T311	110	76	57

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

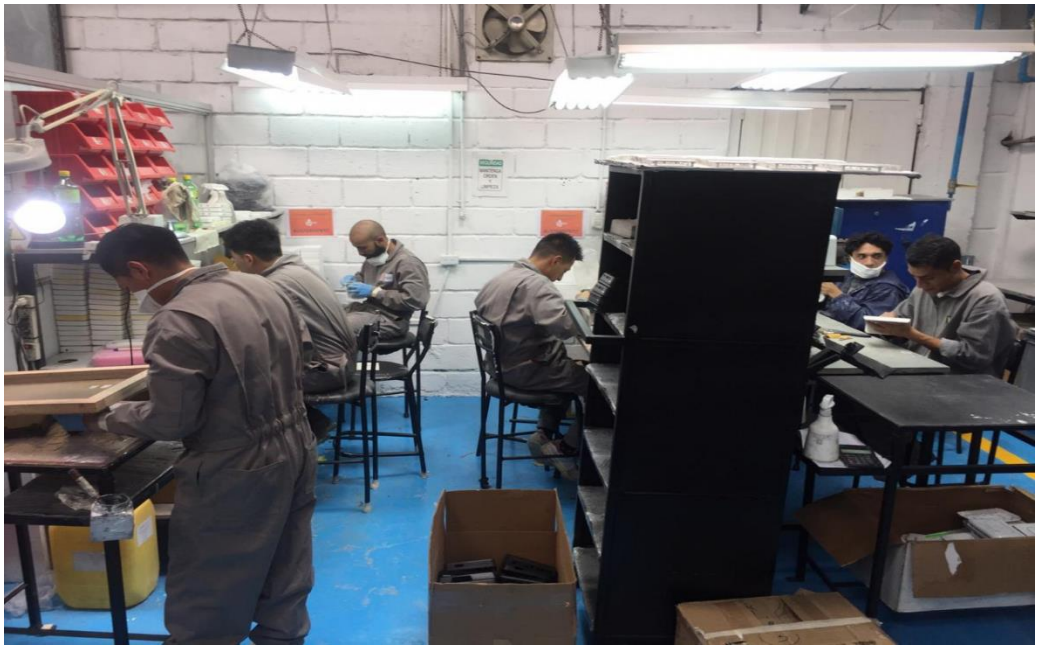
TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T312	175	77	38
T313	158	129	54
T314	105	164	88
T315	125	86	23
T316	163	151	82
T317	213	82	40
T318	185	116	63
T319	227	139	82
T320	140	106	90
T321	35	55	69
T322	34	159	30
T323	203	61	32
T324	113	77	92
T325	206	138	49
T326	114	82	59
T327	199	162	36
T328	17	32	106
T329	214	158	40
T330	199	154	61
T331	42	142	98
T332	136	138	89
T333	232	140	88
T334	127	105	47
T335	161	36	94
T336	99	47	29
T337	219	98	27
T338	114	72	88
T339	23	89	57
T340	142	47	100
T341	77	167	64
T342	196	163	54
T343	53	144	71
T344	194	111	31
T345	137	63	99
T346	225	104	37
T347	211	46	35
T348	73	55	40
T349	135	147	91
T350	200	132	20

TABLA DE TIEMPOS CONTINUACIÓN

TIEMPO EN SEGUNDOS			
MUESTRA	**INSPECCIÓN**	**LIJADO**	**LIM-PIEZA**
T351	144	146	82
T352	60	115	27
T353	72	33	106
T354	415	45	104
T355	46	64	97
T356	17	20	25
T357	101	56	24
T358	186	102	31
T359	223	24	75
T360	17	138	42
T361	183	135	65
T362	172	158	38
T363	37	29	62
T364	20	160	107
T365	148	96	32
T366	108	170	50
T367	97	20	99
T368	8	82	31
T369	159	43	28
T370	36	84	91
T371	39	121	73
T372	182	49	96
T373	165	111	52

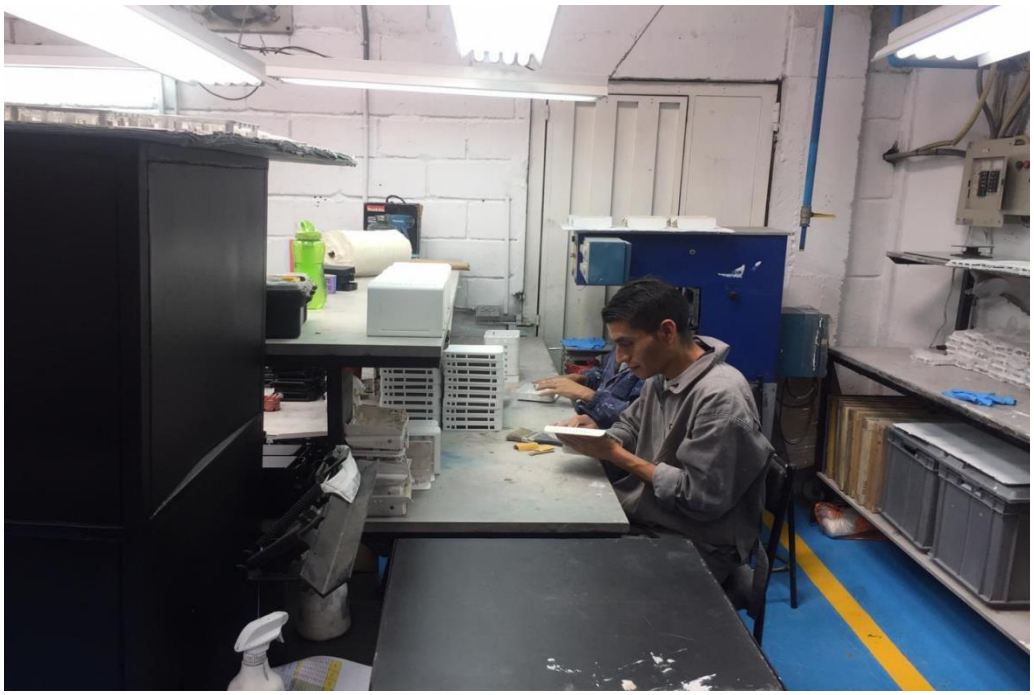
INFORME FOTOGRAFICO DEL PROCESO DE REPARACIÓNES DE CARCASAS PARA DECODIFICADORES

Operadores adicionales por demanda producción



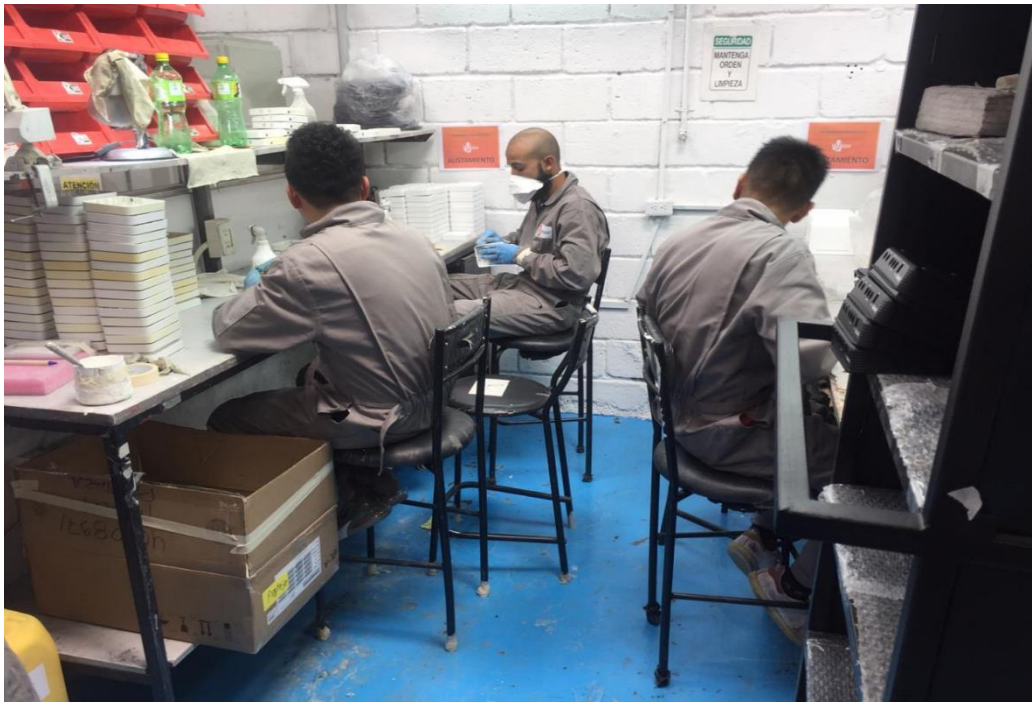
Vista general de los procesos en área de cosmética

Estantería de producto previo a pintura



Operadores en puestos adicionales.

Operadores en puestos adicionales.



Equipo de trabajo seleccionado en Plan Piloto

FORECAST DE PRODUCCIÓN SEPTIEMBRE A DICIEMBRE 2017

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 3							TOTAL LOTE 11/09/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	4	5	6	7	8	9	10	
PLANIFICACION	192	192	192	192	192	0	0	960
L12-100								0
L12 PACE	50	50	50	50	50			250
L14	20	20	20	20	20			100
LH26/LH27	96	96	96	96	96			480
LHR26/LHRT22	26	26	26	26	26			130
L16								0
LHR22								0
TOTAL	192	192	192	192	192	0	0	960
TOTAL SEMANA	960							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 3										LOTE 11/09/2017		
	L4		M5		MM6		J7		V8				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	192	36%	192	33%	192	132%	192	106%	192	169%	960	915	-45
L12-100											0	0	0
L12 PACE	50		50		50		50	104	50	147	250	251	1
L14	20		20		20		20	100	20		100	100	0
LH26/LH27	96	70	96		96	183	96		96	135	480	388	-92
LHR26/LHRT22	26		26	63	26	70	26		26	43	130	176	46
LHR22											0	0	0
L16											0	0	0
TOTAL	192	70	192	63	192	253	192	204	192	325	960	915	-45
TOTAL SEMANA	915												
CANT. SOLICITADA	960												
CUMPLIMIENTO	95%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 3 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	04/09/2017	05/09/2017	06/09/2017	07/09/2017	08/09/2017	
Frontal L14						0
Base L14	20	20	20	20	20	100
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	50	50	50	50	50	250
Carcasa L12P	50	50	50	50	50	250
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26				90	90	180
Lente L26				90	90	180
Carcasa L27	100	100	100			300
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	26	26	26	26	26	130
Lente LHR26	26	26	26	26	26	130
Tapa LHR26	52	52	52	52	52	260
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 3 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	04/09/2017	05/09/2017	06/09/2017	07/09/2017	08/09/2017	
Frontal L14						0
Base L14				100		100
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P				104	147	251
Carcasa L12P	60	60	60	60	10	250
Frontal L22						0
Carcasa L22	25					25
Carcasa L26			48		66	114
Lente L26		95		60		155
Carcasa L27	70		135		69	274
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26					43	43
Lente LHR26		63		70		133
Tapa LHR26		126		140		266
CHASIS	43	91	71	90	38	333

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	0
Base L14	0
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	-1
Carcasa L12P	0
Frontal L22	0
Carcasa L22	-25
Carcasa L26	66
Lente L26	25
Carcasa L27	26
Base L27	0
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	87
Lente LHR26	-3
Tapa LHR26	-6
CHASIS	-333

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1							TOTAL LOTE 25/09/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	18	19	20	21	22	23	24	
PLANIFICACION	180	180	180	180	180	0	0	900
L12-100								0
L12 PACE	70	70	70	70	70			350
L14	30	30	30	30	30			150
LH26				70	70			140
LH27	70	70	70					210
LHR26	10	10	10	10	10			50
L16								0
LHR22								0
TOTAL	180	180	180	180	180	0	0	900
TOTAL SEMANA	900							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1										LOTE 25/09/2017		
	L18		M19		MM20		J21		V22				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	180	113%	180	56%	180	56%	180	215%	180	89%	900	952	52
L12-100											0	0	0
L12 PACE	70		70		70	100	70	100	70	50	350	250	-100
L14	30		30		30		30	146	30	60	150	206	56
LH26/LH27	70	204	70		70		70	141	70	51	350	396	46
LHR26/LHRT22	10		10	100	10		10		10		50	100	50
LHR22											0	0	0
L16											0	0	0
TOTAL	180	204	180	100	180	100	180	387	180	161	900	952	52
TOTAL SEMANA	952												
CANT. SOLICITADA	900												
CUMPLIMIENTO	106%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017	21/09/2017	22/09/2017	
Frontal L14	20	20	20	20	20	100
Base L14	10	10	10	10	10	50
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	70	70	70	70	70	350
Carcasa L12P	70	70	70	70	70	350
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26				70	70	140
Lente L26				70	70	140
Carcasa L27	70	70	70			210
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	10	10	10	10	10	50
Lente LHR26	10	10	10	10	10	50
Tapa LHR26	20	20	20	20	20	100
CHASIS	74		50	44	24	192

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017	21/09/2017	22/09/2017	
Frontal L14				146	60	206
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P			200	50		250
Carcasa L12P		50	50	100	50	250
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26	104			41	51	196
Lente L26			50		47	97
Carcasa L27	100			100		200
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26		100				100
Lente LHR26		88				88
Tapa LHR26		176			96	272
CHASIS	74		50	44	24	192

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	-106
Base L14	50
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	100
Carcasa L12P	100
Frontal L22	0
Carcasa L22	0
Carcasa L26	-56
Lente L26	43
Carcasa L27	10
Base L27	0
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	-50
Lente LHR26	-38
Tapa LHR26	-172
CHASIS	0

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 2							TOTAL LOTE 02/10/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	25	26	27	28	29	30	1	
PLANIFICACION	180	180	180	180	180	0	0	900
L12-100								0
L12 PACE	70	70	70	70	70			350
L14	30	30	30	30	30			150
LH26				70	70			140
LH27	70	70	70					210
LHR26	10	10	10	10	10			50
L16								0
LHR22								0
TOTAL	180	180	180	180	180	0	0	900
TOTAL SEMANA	900							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 2										LOTE 02/10/2017		
	L25		M26		MM27		J28		V29				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	180	0%	180	0%	180	166%	180	198%	180	68%	900	778	-122
L12-100											0	0	0
L12 PACE	70		70		70		70	164	70		350	164	-186
L14	30		30		30		30	120	30		150	120	-30
LH26						102				93	0	195	195
LH27	70		70		70	196	70		70		350	196	-154
LHR26	10		10		10		10	73	10	30	50	103	53
LHR22											0	0	0
L16											0	0	0
TOTAL	180	0	180	0	180	298	180	357	180	123			
TOTAL SEMANA	778										900	778	-122
CANT. SOLICITADA	900												
CUMPLIMIENTO	86%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 2 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	25/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	28/09/2017	29/09/2017	
Frontal L14	20	20	20	20	20	100
Base L14	10	10	10	10	10	50
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	70	70	70	70	70	350
Carcasa L12P	70	70	70	70	70	350
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26				70	70	140
Lente L26				70	70	140
Carcasa L27	70	70	70			210
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	10	10	10	10	10	50
Lente LHR26	10	10	10	10	10	50
Tapa LHR26	20	20	20	20	20	100
CHASIS	123	60			45	228

MODELO/ PARTES	SEMANA 2 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	25/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	28/09/2017	29/09/2017	
Frontal L14				120		120
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P				164		164
Carcasa L12P	60	60	60	60	60	300
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26			102		93	195
Lente L26			203			203
Carcasa L27			196			196
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26				73	30	103
Lente LHR26				21		21
Tapa LHR26				42		42
CHASIS	123	60			45	228

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	-20
Base L14	50
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	186
Carcasa L12P	50
Frontal L22	0
Carcasa L22	0
Carcasa L26	-55
Lente L26	-63
Carcasa L27	14
Base L27	0
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	-53
Lente LHR26	29
Tapa LHR26	58
CHASIS	0

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 3							TOTAL LOTE 10/10/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	2	3	4	5	6	7	8	
PLANIFICACION	210	210	210	205	180	0	0	1015
L12-100								0
L12 PACE								0
L14	70	70	70	70	70			350
LH26	50	50	50	50				200
LH27	60	60	60	60	60			300
LHR26	30	30	30					90
L16								0
LHR22				25	50			75
TOTAL	210	210	210	205	180	0	0	1015
TOTAL SEMANA	1015							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 3										LOTE 10/10/2017		
	L2		M3		MM4		J5		V6				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	210	80%	210	40%	210	188%	205	137%	180	113%	1015	1130	115
L12-100											0	0	0
L12 PACE											0	0	0
L14	70	95	70		70	62	70	141	70	180	350	478	128
LH26	50		50	45	50	156	50				200	201	1
LH27	60	73	60		60	137	60	90	60		300	300	0
LHR26	30		30		30	40		50			90	90	0
LHR22				38			25		50	23	75	61	-14
L16											0	0	0
TOTAL	210	168	210	83	210	395	205	281	180	203	1015	1130	115
TOTAL SEMANA	1130												
CANT. SOLICITADA	1015												
CUMPLIMIENTO	111%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 3 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	02/10/2017	03/10/2017	04/10/2017	05/10/2017	06/10/2017	
Frontal L14	70	70	70	70	70	350
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P						0
Carcasa L12P						0
Frontal L22					25	50	75
Carcasa L22					25	50	75
Carcasa L26	50	50	50	50		200
Lente L26	50	50	50	50		200
Carcasa L27	60	60	60	60	60	300
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	30	30	30			90
Lente LHR26	30	30	30			90
Tapa LHR26	60	60	60			180
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 3 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	02/10/2017	03/10/2017	04/10/2017	05/10/2017	06/10/2017	
Frontal L14	95		62	141	180	478
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P						0
Carcasa L12P						0
Frontal L22		38			23	61
Carcasa L22	25	25	25			75
Carcasa L26		45	156			201
Lente L26		200				200
Carcasa L27	73		137	90		300
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26			40	50		90
Lente LHR26						0
Tapa LHR26						0
CHASIS	54	56		67		177

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	-128
Base L14	0
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	0
Carcasa L12P	0
Frontal L22	14
Carcasa L22	0
Carcasa L26	-1
Lente L26	0
Carcasa L27	0
Base L27	0
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	0
Lente LHR26	90
Tapa LHR26	180
CHASIS	-177

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 4							TOTAL LOTE 16/10/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	9	10	11	12	13	14	15	
PLANIFICACION	0	267	268	268	257	0	0	1060
L12-100								0
L12 PACE								0
L14								0
LH26		90	90	90	80			350
LH27		125	125	125	125			500
LHR26		52	53	53	52			210
L16								0
LHR22								0
TOTAL	0	267	268	268	257	0	0	1060
TOTAL SEMANA	1060							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 4										LOTE 16/10/2017		
	L9		M10		MM11		J12		V13				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	0	#¡DIV/0!	267	51%	268	97%	268	106%	257	73%	1060	867	-193
L12-100											0	0	0
L12 PACE											0	0	0
L14											0	0	0
LH26			90		90	165	90	56	80	120	350	341	-9
LH27			125	136	125	96	125	227	125	35	500	494	-6
LHR26			52		53		53		52	32	210	32	-178
LHR22											0	0	0
L16											0	0	0
TOTAL	0	0	267	136	268	261	268	283	257	187	1060	867	-193
TOTAL SEMANA	867												
CANT. SOLICITADA	1060												
CUMPLIMIENTO	82%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 4 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	09/10/2017	10/10/2017	11/10/2017	12/10/2017	13/10/2017	
Frontal L14						0
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P						0
Carcasa L12P						0
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26		90	90	90	80	350
Lente L26		90	90	90	80	350
Carcasa L27		125	125	125	125	500
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26		52	53	53	52	210
Lente LHR26		52	53	53	52	210
Tapa LHR26		104	106	106	104	420

MODELO/ PARTES	SEMANA 4 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	09/10/2017	10/10/2017	11/10/2017	12/10/2017	13/10/2017	
Frontal L14						0
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P						0
Carcasa L12P						0
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26			165	56	120	341
Lente L26				100		100
Carcasa L27		136	96	227	35	494
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26					32	32
Lente LHR26			44		38	82
Tapa LHR26			88		76	164

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	0
Base L14	0
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	0
Carcasa L12P	0
Frontal L22	0
Carcasa L22	0
Carcasa L26	9
Lente L26	250
Carcasa L27	6
Base L27	0
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	178
Lente LHR26	128
Tapa LHR26	256

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1							TOTAL LOTE 23/10/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	16	17	18	19	20	21	22	
PLANIFICACION	132	132	132	132	132	0	0	660
L12-100								0
L12 PACE	20	20	20	20	20			100
L14								0
LH26	28	28	28	28	28			140
LH27	68	68	68	68	68			340
LHR26	16	16	16	16	16			80
L16								0
LHR22								0
TOTAL	132	132	132	132	132	0	0	660
TOTAL SEMANA	660							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1										LOTE 23/10/2017		
	L16		M17		MM18		J19		V20				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	132	83%	132	68%	132	95%	132	102%	132	189%	660	709	49
L12-100											0	0	0
L12 PACE	20		20		20		20		20	100	100	100	0
L14											0	0	0
LH26	28		28		28	82	28		28	60	140	142	2
LH27	68		68	30	68	44	68	72	68	89	340	235	-105
LHR26	16	110	16	60	16		16	62	16		80	232	152
LHR22											0	0	0
L16											0	0	0
TOTAL	132	110	132	90	132	126	132	134	132	249			
TOTAL SEMANA	709										660	709	49
CANT. SOLICITADA	660												
CUMPLIMIENTO	107%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	16/10/2017	17/10/2017	18/10/2017	19/10/2017	20/10/2017	
Frontal L14						0
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	20	20	20	20	20	100
Carcasa L12P	20	20	20	20	20	100
Frontal L22						0
Carcasa L22						0
Carcasa L26	28	28	28	28	28	140
Lente L26	28	28	28	28	28	140
Carcasa L27	68	68	68	68	68	340
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	16	16	16	16	16	80
Lente LHR26	16	16	16	16	16	80
Tapa LHR26	32	32	32	32	32	160
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	16/10/2017	17/10/2017	18/10/2017	19/10/2017	20/10/2017	
Frontal L14						0
Base L14						0
Frontal L12T		230				230
Carcasa L12T		230				230
Frontal L12 P	200		730	320	550	1800
Carcasa L12P	200	330	638	385	50	1603
Frontal L22	420	60	280	190	166	1116
Carcasa L22	420	120	280	180	120	1120
Carcasa L26			82		140	222
Lente L26	104				56	160
Carcasa L27		30	44	72	222	368
Base L27	55				80	135
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	110	60		62	200	432
Lente LHR26		50	50	35		135
Tapa LHR26		112		100		212
CHASIS	66	10		97	80	253

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	0
Base L14	0
Frontal L12T	-230
Carcasa L12T	-230
Frontal L12 P	-1700
Carcasa L12P	-1503
Frontal L22	-1116
Carcasa L22	-1120
Carcasa L26	-82
Lente L26	-20
Carcasa L27	-28
Base L27	-135
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	-352
Lente LHR26	-55
Tapa LHR26	-52
CHASIS	-253

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 2							TOTAL LOTE 30/10/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	23	24	25	26	27	28	29	
PLANIFICACION	180	180	180	180	180	0	0	900
L12-100								0
L12 PACE								0
L14	50	50	50	50	50			250
LH26	50	50	50	50	50			250
LH27	50	50	50	50	50			250
LHR26	20	20	20	20	20			100
L16								0
LHR22	10	10	10	10	10			50
TOTAL	180	180	180	180	180	0	0	900
TOTAL SEMANA	900							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 2										LOTE 30/10/2017		
	L23		M24		MM25		J26		V27				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	180	58%	180	44%	180	44%	180	177%	180	112%	900	783	-117
L12-100											0	0	0
L12 PACE											0	0	0
L14	50		50	80	50		50	110	50	60	250	250	0
LH26	50	36	50		50		50	88	50	95	250	219	-31
LH27	50	68	50		50		50	120	50	26	250	214	-36
LHR26	20		20		20	80	20		20	20	100	100	0
LHR22	10		10		10		10		10		50	0	-50
L16											0	0	0
TOTAL	180	104	180	80	180	80	180	318	180	201	900	783	-117
TOTAL SEMANA	783												
CANT. SOLICITADA	900												
CUMPLIMIENTO	87%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 2 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	23/10/2017	24/10/2017	25/10/2017	26/10/2017	27/10/2017	
Frontal L14	50	50	50	50	50	250
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P						0
Carcasa L12P						0
Frontal L22	10	10	10	10	10	50
Carcasa L22	10	10	10	10	10	50
Carcasa L26	50	50	50	50	50	250
Lente L26	50	50	50	50	50	250
Carcasa L27	50	50	50	50	50	250
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	20	20	20	20	20	100
Lente LHR26	20	20	20	20	20	100
Tapa LHR26	40	40	40	40	40	200
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 2 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	23/10/2017	24/10/2017	25/10/2017	26/10/2017	27/10/2017	
Frontal L14		80		110	60	250
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P		210				210
Carcasa L12P		400				400
Frontal L22		200				200
Carcasa L22		245	25			270
Carcasa L26	36			88	95	219
Lente L26	49	18	52		27	146
Carcasa L27	68			120	26	214
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26			80		20	100
Lente LHR26	37			30	34	101
Tapa LHR26	74			60	27	161
CHASIS	63	47	44	74	48	276

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	0
Base L14	0
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	-210
Carcasa L12P	-400
Frontal L22	-150
Carcasa L22	-220
Carcasa L26	31
Lente L26	104
Carcasa L27	36
Base L27	0
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	0
Lente LHR26	-1
Tapa LHR26	39
CHASIS	-276

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 3							TOTAL LOTE 06/11/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	30	31	1	2	3	4	5	
PLANIFICACION	196	196	208	0	0	0	0	600
L12-100								0
L12 PACE	33	33	34					100
L14	33	33	34					100
LH26	50	50	50					150
LH27	50	50	50					150
LHR26	15	15	20					50
LHR22	15	15	20					50
L16								0
TOTAL	196	196	208	0	0	0	0	600
TOTAL SEMANA	600							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 3										LOTE 06/11/2017		
	L30		M31		MM1		J2		V3				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	196	0%	196	143%	208	135%	0	#¡DIV/0!	0	#¡DIV/0!	600	561	-39
L12-100											0	0	0
L12 PACE	33		33	140	34	56					100	196	96
L14	33		33	70	34						100	70	-30
LH26	50		50	30	50	30					150	60	-90
LH27	50		50	40	50	111					150	151	1
LHR26	15		15		20	30					50	30	-20
LHR22	15		15		20	54					50	54	4
L16											0	0	0
TOTAL	196	0	196	280	208	281	0	0	0	0	600	561	-39
TOTAL SEMANA	561												
CANT. SOLICITADA	600												
CUMPLIMIENTO	94%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 3 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	30/10/2017	31/10/2017	01/11/2017	02/11/2017	03/11/2017	
Frontal L14	33	33	34			100
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	33	33	34			100
Carcasa L12P	33	33	34			100
Frontal L22	15	15	20			50
Carcasa L22	15	15	20			50
Carcasa L26	50	50	50			150
Lente L26	50	50	50			150
Carcasa L27	50	50	50			150
Base L27						0
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	15	15	20			50
Lente LHR26	15	15	20			50
Tapa LHR26	30	30	40			100
CHASIS	25	146	125			296

MODELO/ PARTES	SEMANA 3 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	30/10/2017	31/10/2017	01/11/2017	02/11/2017	03/11/2017	
Frontal L14		70				70
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P		140	56			196
Carcasa L12P	100	100	100			300
Frontal L22			54			54
Carcasa L22		90				90
Carcasa L26		30	30			60
Lente L26	23	30	40			93
Carcasa L27		40	111			151
Base L27	47					47
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26			30			30
Lente LHR26		15	15			30
Tapa LHR26		71				71
CHASIS	25	146	125			296

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	30
Base L14	0
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	-96
Carcasa L12P	-200
Frontal L22	-4
Carcasa L22	-40
Carcasa L26	90
Lente L26	57
Carcasa L27	-1
Base L27	-47
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	20
Lente LHR26	20
Tapa LHR26	29
CHASIS	0

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 4							TOTAL LOTE 13/11/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	6	7	8	9	10	11	12	
PLANIFICACION	365	365	365	365	365	0	0	1825
L12-100								0
L12 PACE	70	70	70	70	70			350
L14	80	80	80	80	80			400
LH26	85	85	85	85	85			425
LH27	85	85	85	85	85			425
LHR26	25	25	25	25	25			125
LHR22	20	20	20	20	20			100
L16								0
TOTAL	365	365	365	365	365	0	0	1825
TOTAL SEMANA	1825							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 4										LOTE 13/11/2017		
	L6		M7		MM8		J9		V10				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	365	80%	365	84%	365	71%	365	96%	365	69%	1825	1459	-366
L12-100											0	0	0
L12 PACE	70		70	72	70	150	70	132	70		350	354	4
L14	80	22	80	149	80	110	80	120	80		400	401	1
LH26	85	77	85	30	85		85	46	85	68	425	221	-204
LH27	85	103	85	55	85		85	52	85	118	425	328	-97
LHR26	25	90	25		25		25		25	35	125	125	0
LHR22	20		20		20		20		20	30	100	30	-70
L16											0	0	0
TOTAL	365	292	365	306	365	260	365	350	365	251	1825	1459	-366
TOTAL SEMANA	1459												
CANT. SOLICITADA	1825												
CUMPLIMIENTO	80%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 4 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	06/11/2017	07/11/2017	08/11/2017	09/11/2017	10/11/2017	
Frontal L14	80	80	80	80	80	400
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	70	70	70	70	70	350
Carcasa L12P	70	70	70	70	70	350
Frontal L22	20	20	20	20	20	100
Carcasa L22	20	20	20	20	20	100
Carcasa L26	85	85	85	85	85	425
Lente L26	85	85	85	85	85	425
Carcasa L27	85	85	85	85	85	425
Base L27						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	25	25	25	25	25	125
Lente LHR26	25	25	25	25	25	125
Tapa LHR26	50	50	50	50	50	250
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS	60	226	158	182	162	788

MODELO/ PARTES	SEMANA 4 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	06/11/2017	07/11/2017	08/11/2017	09/11/2017	10/11/2017	
Frontal L14	22	149	110	120		401
Base L14				80		80
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P		72	150	132		354
Carcasa L12P	70	140	115			325
Frontal L22					30	30
Carcasa L22		60				60
Carcasa L26	77	30		46	68	221
Lente L26				100	67	167
Carcasa L27	103	55		52	118	328
Base L27			131			131
Frontal LHR26		45				45
Carcasa LHR26	90				35	125
Lente LHR26				32	49	81
Tapa LHR26					64	64
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS	60	226	158	182	162	788

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	-1
Base L14	-80
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	-4
Carcasa L12P	25
Frontal L22	70
Carcasa L22	40
Carcasa L26	204
Lente L26	258
Carcasa L27	97
Base L27	-131
Frontal LHR26	-45
Carcasa LHR26	0
Lente LHR26	44
Tapa LHR26	186
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
CHASIS	0

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1							TOTAL LOTE 20/11/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	13	14	15	16	17	18	19	
PLANIFICACION	300	300	300	300	300	0	0	1500
L12-100								0
L12 PACE	95	95	95	95	95			475
L14	60	60	60	60	60			300
LH26	40	40	40	40	40			200
LH27	40	40	40	40	40			200
LHR26	35	35	35	35	35			175
LHR22	30	30	30	30	30			150
L16								0
TOTAL	300	300	300	300	300	0	0	1500
TOTAL SEMANA	1500							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1										LOTE 20/11/2017		
	L13		M14		MM15		J16		V17				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	300	58%	300	76%	300	104%	300	112%	300	35%	1500	1152	-348
L12-100											0	0	0
L12 PACE	95		95	124	95	101	95	153	95		475	378	-97
L14	60	85	60	70	60	51	60		60		300	206	-94
LH26	40	16	40		40		40	53	40		200	69	-131
LH27	40	30	40		40	37	40	43	40	64	200	174	-26
LHR26	35		35	35	35	66	35	34	35	40	175	175	0
LHR22	30	42	30		30	56	30	52	30		150	150	0
L16											0	0	0
TOTAL	300	173	300	229	300	311	300	335	300	104	1500	1152	-348
TOTAL SEMANA	1152												
CANT. SOLICITADA	1500												
CUMPLIMIENTO	77%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	13/11/2017	14/11/2017	15/11/2017	16/11/2017	17/11/2017	
Frontal L14	60	60	60	60	60	300
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	95	95	95	95	95	475
Carcasa L12P	95	95	95	95	95	475
Frontal L22	30	30	30	30	30	150
Carcasa L22	30	30	30	30	30	150
Carcasa L26	40	40	40	40	40	200
Lente L26	40	40	40	40	40	200
Carcasa L27	40	40	40	40	40	200
Base L27						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	35	35	35	35	35	175
Lente LHR26	35	35	35	35	35	175
Tapa LHR26	70	70	70	70	70	350
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	13/11/2017	14/11/2017	15/11/2017	16/11/2017	17/11/2017	
Frontal L14	85	70	51			206
Base L14				100		100
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P		124	101	153		378
Carcasa L12P	100		125	90		315
Frontal L22	42		56	52		150
Carcasa L22	50	50	50			150
Carcasa L26	16			53		69
Lente L26			37	34	23	94
Carcasa L27	30		37	43	64	174
Base L27				47		47
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26		35	66	34	40	175
Lente LHR26		50	60	24		134
Tapa LHR26		100	120	30		250
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS	74	78	82			234

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	94
Base L14	-100
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	97
Carcasa L12P	160
Frontal L22	0
Carcasa L22	0
Carcasa L26	131
Lente L26	106
Carcasa L27	26
Base L27	-47
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	0
Lente LHR26	41
Tapa LHR26	100
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
CHASIS	-234

	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1							TOTAL LOTE 27/11/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	20	21	22	23	24	25	26	
PLANIFICACION	257	257	257	257	257	0	0	1285
L12-100								0
L12 PACE	80	80	80	80	80			400
L14	80	80	80	80	80			400
LH26	30	30	30	30	30			150
LH27	30	30	30	30	30			150
LHR26	20	20	20	20	20			100
LHR22	17	17	17	17	17			85
L16								0
TOTAL	257	257	257	257	257	0	0	1285
TOTAL SEMANA	1285							
CUMPLIMIENTO	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1										LOTE 27/11/2017		
	L20		M21		MM22		J23		V24				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	257	87%	257	151%	257	89%	257	39%	257	66%	1285	1111	-174
L12-100											0	0	0
L12 PACE	80	115	80	115	80	80	80		80	100	400	410	10
L14	80	47	80	245	80	45	80		80	70	400	407	7
LH26	30	61	30	15	30	21	30		30		150	97	-53
LH27	30		30	12	30	50	30		30		150	62	-88
LHR26	20		20		20	34	20	70	20		100	104	4
LHR22	17		17		17		17	31	17		85	31	-54
L16											0	0	0
TOTAL	257	223	257	387	257	230	257	101	257	170	1285	1111	-174
TOTAL SEMANA	1111												
CANT. SOLICITADA	1285												
CUMPLIMIENTO	86%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 PROYECCION					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	20/11/2017	21/11/2017	22/11/2017	23/11/2017	24/11/2017	
Frontal L14	80	80	80	80	80	400
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	80	80	80	80	80	400
Carcasa L12P	80	80	80	80	80	400
Frontal L22	17	17	17	17	17	85
Carcasa L22	17	17	17	17	17	85
Carcasa L26	30	30	30	30	30	150
Lente L26	30	30	30	30	30	150
Carcasa L27	30	30	30	30	30	150
Base L27						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	20	20	20	20	20	100
Lente LHR26	20	20	20	20	20	100
Tapa LHR26	40	40	40	40	40	200
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 1 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
	20/11/2017	21/11/2017	22/11/2017	23/11/2017	24/11/2017	
Frontal L14	47	245	45		70	407
Base L14				69		69
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	146	100	80		100	426
Carcasa L12P	115	115	116		72	418
Frontal L22				31		31
Carcasa L22	50					50
Carcasa L26	61	15	21			97
Lente L26			16			16
Carcasa L27		12	50			62
Base L27		25				25
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26			34	70		104
Lente LHR26	11		29			40
Tapa LHR26	22		24			46
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS		139	142	74		355

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	-7
Base L14	-69
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	-26
Carcasa L12P	-18
Frontal L22	54
Carcasa L22	35
Carcasa L26	53
Lente L26	134
Carcasa L27	88
Base L27	-25
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	-4
Lente LHR26	60
Tapa LHR26	154
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
CHASIS	-355

IQ electronics	FORMATO FORECAST DE PRODUCCION	CLAVE: IQEC-M&C-F 20
		VERSIÓN: 00
		FECHA DE EMISIÓN: 15-03-2016

FORECAST DE PRODUCCION								
DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 2							TOTAL LOTE 04/12/2017
	L	M	M	J	V	S	D	
	27	28	29	30	1	2	3	
PLANIFICAC	250	250	250	250	250	0	0	1250
L12-100								0
L12 PACE	70	70	70	70	70			350
L14	80	80	80	80	80			400
LH26	30	30	30	30	30			150
LH27	30	30	30	30	30			150
LHR26	25	25	25	25	25			125
LHR22	15	15	15	15	15			75
L16								0
TOTAL	250	250	250	250	250	0	0	1250
TOTAL SEM	1250							
CUMPLIMIE	100%							

Elaborado	Revisado

ESTE DOCUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO DE IQ ELECTRONICS ECUADOR S.A. QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN PREVIA

FORECAST DE PRODUCCION DTV COSMETICA

CLAVE: IQEC-M&C F 20
VERSION: 00
FECHA DE EMISION: 15-03-2016

DETALLE/PRODUCTO	SEMANA 1										LOTE 04/12/2017		
	L27		M28		MM29		J30		V1				
	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Planif.	Entregado	Faltante
PLANIFICACION	250	81%	250	12%	250	28%	250	192%	250	96%	1250	1021	-229
L12-100											0	0	0
L12 PACE	70	76	70	29	70	70	70	165	70	12	350	352	2
L14	80	126	80		80		80	162	80	86	400	374	-26
LH26	30		30		30		30		30	42	150	42	-108
LH27	30		30		30		30	83	30	34	150	117	-33
LHR26	25		25		25		25	39	25	67	125	106	-19
LHR22	15		15		15		15	30	15		75	30	-45
L16											0	0	0
TOTAL	250	202	250	29	250	70	250	479	250	241	1250	1021	-229
TOTAL SEMANA	1021												
CANT. SOLICITADA	1250												
CUMPLIMIENTO	82%												

MODELO/ PARTES	SEMANA 2 PROYECCION					TOTAL
	LUNES 27/11/2017	MARTES 28/11/2017	MIÉRCOLES 29/11/2017	JUEVES 30/11/2017	VIERNES 01/12/2017	
Frontal L14	80	80	80	80	80	400
Base L14						0
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	70	70	70	70	70	350
Carcasa L12P	70	70	70	70	70	350
Frontal L22	15	15	15	15	15	75
Carcasa L22	15	15	15	15	15	75
Carcasa L26	30	30	30	30	30	150
Lente L26	30	30	30	30	30	150
Carcasa L27	30	30	30	30	30	150
Base L27						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26	25	25	25	25	25	125
Lente LHR26	25	25	25	25	25	125
Tapa LHR26	50	50	50	50	50	250
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS						0

MODELO/ PARTES	SEMANA 2 ENTREGADO					TOTAL
	LUNES 27/11/2017	MARTES 28/11/2017	MIÉRCOLES 29/11/2017	JUEVES 30/11/2017	VIERNES 01/12/2017	
Frontal L14	126			162	86	374
Base L14				93		93
Frontal L12T						0
Carcasa L12T						0
Frontal L12 P	76	83	100	81	12	352
Carcasa L12P	105		70	185		360
Frontal L22		30				30
Carcasa L22				30		30
Carcasa L26					42	42
Lente L26	30		39		22	91
Carcasa L27				83	34	117
Base L27						0
Frontal LHR26						0
Carcasa LHR26				39	67	106
Lente LHR26			100			100
Tapa LHR26			70			70
Frontal L16						0
Carcasa L16						0
Lente L16						0
CHASIS		137				137

MODELO/ PARTES	POR ENTREGAR
Frontal L14	26
Base L14	-93
Frontal L12T	0
Carcasa L12T	0
Frontal L12 P	-2
Carcasa L12P	-10
Frontal L22	45
Carcasa L22	45
Carcasa L26	108
Lente L26	59
Carcasa L27	33
Base L27	0
Frontal LHR26	0
Carcasa LHR26	19
Lente LHR26	25
Tapa LHR26	180
Frontal L16	0
Carcasa L16	0
Lente L16	0
CHASIS	-137