



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLOGICO
NACIONAL DE MÉXICO



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
Secretaría
de Educación



DET
Dirección de Educación
Tecnológica del Estado
de Veracruz



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

IMPLEMENTACIÓN NTRS REDUCTION THROUGH ANDON IMPROVEMENT

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERIA INDUSTRIAL

PRESENTA:

JENYFER GONZÁLEZ MICHÍ

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPTACIONAL:

M.I. MARÍA BÁRBARA DEL VALLE JUÁREZ

HUATUSCO, VER.

MAYO DE 2025.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
Secretaría
de Educación



DET
Dirección de Educación
Tecnológica del Estado
de Veracruz





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLOGICO
NACIONAL DE MÉXICO



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
Secretaría
de Educación



DET
Dirección de Educación
Tecnológica del Estado
de Veracruz



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

IMPLEMENTACIÓN NTRS REDUCTION THROUGH ANDON IMPROVEMENT

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERIA INDUSTRIAL

PRESENTA:

JENYFER GONZÁLEZ MICHÍ

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL:

M.I. MARÍA BÁRBARA DEL VALLE JUÁREZ

HUATUSCO, VER.

MAYO DE 2025.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
Secretaría
de Educación



DET
Dirección de Educación
Tecnológica del Estado
de Veracruz



OFICIOS DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN



DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño mi dedicatoria va dirigida principalmente a mis padres Irene Michi Aparicio y Guillermo González Cruz, por darme el apoyo incondicional, respaldo, comprensión en el tiempo que estuve realizando mis residencias profesionales y a lo largo de toda mi carrera universitaria que es un logro excepcional, al mismo tiempo agradezco a mi hermano por ser mi fuente de motivación día con día, siendo así uno de mis más grandes pilares para poder seguir creciendo profesionalmente y ser un gran ejemplo para él.

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, fuerza e inteligencia para lograr mis objetivos.

A mis abuelos que desde el cielo me iluminan para seguir adelante con todas mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi asesora Ma. Bárbara del Valle Juárez por su gran apoyo incondicional durante este proyecto, siempre estuvo dispuesta a escucharme brindándome consejos muy valiosos y ayudándome siempre a superar cada obstáculo, permitiéndome así la terminación de mis residencias.

De igual manera agradezco a todos los maestros que tuve la oportunidad de que me dieran clases, ya que gracias a ellos tengo grandes conocimientos los cuales pude aplicar en este proyecto dentro de la empresa y que seguiré aplicando en toda mi vida profesional.

Y, por último, aunque no menos importante agradezco a mi asesora externa la Ing. S. Daniela González Rodríguez quién fue mi jefa durante mis estadías en Forvia, al mismo tiempo agradezco a todo el equipo de FES, gracias por todo el apoyo brindado, compromiso, paciencia, por toda la confianza depositada en mí y sobre todo las enseñanzas que tuve durante todo el proceso.

Jenyfer González Michi



INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	5
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	9
RESÚMEN	11
ABSTRAC	12
INTRODUCCIÓN	12
ESTADO DEL ARTE	13
MARCO TEORICO	21
JUSTIFICACIÓN	33
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
HIPÓTESIS.....	34
OBJETIVO GENERAL	34
OBJETIVOS ESPECIFICOS	34
METODOLOGÍA.....	35
ETAPA1. Análisis de la situación y sistema actual.	35
ETAPA 2. Conocer los requerimientos que nos pide el Handbook, estimar costos, levantamiento de información y aprobación de CAR actualizada.	45
ETAPA 3. Emisión de órdenes de compra, entrenamientos y gestión de recursos ...	81
ETAPA 4. Configuración de Andon.....	85
ETAPA 5. Ajustes del sistema ANDON y cambios de información en programación.	96
ETAPA 6. Entrenamiento y despliegue del sistema	121
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	123
CONCLUSIONES	129
RECOMENDACIONES.....	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES.....	132



INDICE DE TABLAS

TABLA 1. TIEMPO DE PARO UAP	38
TABLA 2. TIEMPO DE INACTIVIDAD	40
TABLA 3. COSTO DE MOD	40
TABLA 4. TIEMPO DE MANO DE OBRA AL MES	40
TABLA 5. DATOS DE INVENTARIO	41
TABLA 6. PRONÓSTICO FINANZAS	49
TABLA 7. NP Y WC	49
TABLA 8. VENTAS PRONOSTICADAS	52
TABLA 9. LÍNEAS 80% CON CAPACITIVAS	53
TABLA 10. LÍNEAS TOTALES 80%	53
TABLA 11. 1ER ESTUDIO 80%	54
TABLA 12. COMPARACIÓN 1ER Y 2DO ESTUDIO	55
TABLA 13. LÍNEAS AUDITABLES	55
TABLA 14. LÍNEAS AUDITABLES Y DEL 80%	56
TABLA 15. PLANTILLA USUARIOS	59
TABLA 16. PLANTILLA MATRIZ	60
TABLA 17. USUARIOS DE ESCALACIÓN	63
TABLA 18. USUARIOS ANDON	64
TABLA 19. PLANTILLA BOTONERAS	65
TABLA 20. LEVANTAMIENTO DE BOTONERAS	68
TABLA 21. CIRCUITOS AUDITABLES	68
TABLA 22. CIRCUITOS 80%	69
TABLA 23. MEJORA BOTONERAS	73
TABLA 24. MEJORA AUDITABLES	73
TABLA 25. MEJORA 80%	74
TABLA 26. COSTOS 1ER LEVANTAMIENTO	79
TABLA 27. COSTOS CON MEJORA	79
TABLA 28. TIMING	80
TABLA 29. PDCA	82
TABLA 30. TIMING ACTUALIZADO	83
TABLA 31. SEGUIMIENTO ANDON	85
TABLA 32. MATRIZ ANDON	87
TABLA 33. USUARIOS PLANTA Y MANTENIMIENTO	88
TABLA 34. USUARIOS PROCESOS, PRODUCCIÓN, CALIDAD Y PC&L	89
TABLA 35. MATRIZ MANTENIMIENTO	90
TABLA 36. MATRIZ PROCESOS	91
TABLA 37. MATRIZ PRODUCCIÓN	92
TABLA 38. MATRIZ PC&L	93
TABLA 39. MATRIZ CALIDAD	94
TABLA 40. CANTIDAD DE BOTONERAS 5 Y 2 BOTONES	103
TABLA 41. CANTIDAD DE RELOJES Y VÍA TELEFÓNICA	104
TABLA 42. COSTO SIN MEJORA	107



TABLA 43. COSTOS CON MEJORA	107
TABLA 44. TIMING ACTUALIZADO	108
TABLA 45. MATRIZ CINCO BOTONES.....	111
TABLA 46. MATRIZ DOS BOTONES.....	112
TABLA 47. PROGRAMACIÓN BOTONERA DE DOS.....	114
TABLA 48. PROGRAMACIÓN BOTONERA DE CINCO MANTENIMIENTO	115
TABLA 49. PROGRAMACIÓN BOTONERA DE CINCO PROCESOS	116
TABLA 50. PROGRAMACIÓN BOTONERA DE CINCO PC&L	117
TABLA 51. PROGRAMACIÓN BOTONERA DE CINCO CALIDAD.....	118
TABLA 52. PDCA ACTUALIZADO	119
TABLA 53. HORAS PRONOSTICADAS.....	126
TABLA 54. HORAS REALES	127



INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. CAR	36
ILUSTRACIÓN 2. GRAFICA DE PAROS	37
ILUSTRACIÓN 3. GRAFICA DE PAROS EN MÁQUINAS Y CAUSA	37
ILUSTRACIÓN 4. PARETOS DE PAROS EN LÍNEAS	38
ILUSTRACIÓN 5. PRONÓSTICO DE PAROS	39
ILUSTRACIÓN 6. MEJORA DEL/DLP & TRS	42
ILUSTRACIÓN 7. TICKETS NTRS	43
ILUSTRACIÓN 8. GRÁFICA NTRS	43
ILUSTRACIÓN 9. SISTEMA ACTUAL ANDON	44
ILUSTRACIÓN 10. ESTRUCTURACIÓN DE FORVIA	46
ILUSTRACIÓN 11. BRICKS FES	46
ILUSTRACIÓN 12. PRINCIPIOS FES	47
ILUSTRACIÓN 13. FUNDAMENTOS FES	48
ILUSTRACIÓN 14. PARETO 80%	52
ILUSTRACIÓN 15. COTIZACIÓN ACTUALIZADA	58
ILUSTRACIÓN 16. COTIZACIÓN 1ER PROVEEDOR	62
ILUSTRACIÓN 17. COTIZACIÓN 2DO PROVEEDOR	62
ILUSTRACIÓN 18. LAYOUT WC ANDON	75
ILUSTRACIÓN 19. CANTIDAD DE WC	75
ILUSTRACIÓN 20. LAYOUT WC1115	76
ILUSTRACIÓN 21. LAYOUT WC1115 MEJORA	76
ILUSTRACIÓN 22. LAYOUT WC1141	77
ILUSTRACIÓN 23. LAYOUT WC1141 MEJORA	77
ILUSTRACIÓN 24. LAYOUT WC1125	78
ILUSTRACIÓN 25. LAYOUT WC1125 MEJORA	78
ILUSTRACIÓN 26. CARGA COTIZACIÓN Ariba	81
ILUSTRACIÓN 27. APROBACIONES	82
ILUSTRACIÓN 28. ORDEN DE COMPRA	82
ILUSTRACIÓN 29. LÍNEA PILOTO	85
ILUSTRACIÓN 30. WC2122	86
ILUSTRACIÓN 31. SISTEMA ANDON OBJETIVO	97
ILUSTRACIÓN 32. INTERFAZ PARTES DE PLANTA	98
ILUSTRACIÓN 33. INTERFAZ ESTACIONES DE TRABAJO	99
ILUSTRACIÓN 34. INTERFAZ ÁREAS	99
ILUSTRACIÓN 35. INTERFAZ CAUSAS	99
ILUSTRACIÓN 36. INTERFAZ PRINCIPAL	100
ILUSTRACIÓN 37. INTERFAZ RESULTADOS	100
ILUSTRACIÓN 38. INTERFAZ REPORTE	100
ILUSTRACIÓN 39. DEMO BOTONERA	101
ILUSTRACIÓN 40. RECORRIDO	101
ILUSTRACIÓN 41. JUNTA DEMO	102
ILUSTRACIÓN 42. COTIZACIÓN NUEVO PROVEEDOR	105



ILUSTRACIÓN 43. CANCELACIÓN DE COTIZACIÓN	106
ILUSTRACIÓN 44. CANCELACIÓN DE COTIZACIÓN	106
ILUSTRACIÓN 45. PROCEDIMIENTO CARGA DE DATOS	109
ILUSTRACIÓN 46. PLATILLA PARA CARGA DE DATOS.....	110
ILUSTRACIÓN 47. GENERALIDADES DE LA PLANTA	112
ILUSTRACIÓN 48. LAYOUT PLANTA.....	113
ILUSTRACIÓN 49. DATOS INTERFAZ.....	113
ILUSTRACIÓN 50. LÍNEA PILOTO	119
ILUSTRACIÓN 51. LINEA PILOTO	120
ILUSTRACIÓN 52. INSTALACIÓN BOTONERAS	120
ILUSTRACIÓN 53. RELOJES	121
ILUSTRACIÓN 54. PROBLEMAS ORGANIZACIONALES	123
ILUSTRACIÓN 55. AVERÍAS Y AJUSTES	124
ILUSTRACIÓN 56. CAUSAS NTRS	125
ILUSTRACIÓN 57. CAUSAS NTRS CIERRE 2024	126
ILUSTRACIÓN 58. GRAFICA DE PAROS PRONOSTICADOS	126
ILUSTRACIÓN 59. GRAFICA DE HORAS REALES.....	127



Implementación NTRS Reduction Through Andon Improvement, JENYFER G.M.

RESÚMEN

Este proyecto tiene como finalidad adaptar el sistema ANDON a los fundamentales de FES y el mejoramiento de tiempo de soporte de las áreas que se requieren dentro de las líneas, el cual se basó en un análisis de datos para la identificación de sus líneas que pronosticaban el 80% de las ventas en la planta para el año 2024 y así poder lanzar el nuevo sistema dentro de la planta que consiste en la colocación de unas botoneras las cuales ayudarán a que el soporte sea menos tardado con la función de un escalamiento en dado caso de no ser atendida la línea, esto con la finalidad de que nuestras líneas no se encuentren paradas durante horas evitando así la cantidad elevada de paros y así disminuir el pago excesivo de tiempo extra, además de tener las líneas auditables funcionando en su totalidad para la auditoría FES que se hace año con año y así poder obtener una buena calificación referente a lo que pide en el cuestionario.

Se encontrará dentro de este proyecto toda la metodología que se llevó a cabo para la implementación de este nuevo sistema ANDON en planta, además de poder ver las mejoras implementadas para poder reducir costos, también los factores considerados para la elaboración de este, las herramientas utilizadas, los resultados obtenidos después de su implementación y el pronóstico que se ve reflejado de acuerdo a la tendencia que se tiene, además de los detalles que se fueron teniendo en este proyecto y que acciones fueron tomadas a lo largo para poder terminar el proyecto en tiempo y forma.

Palabras clave: niveles de escalación; causas de paro de línea; sistema de alerta; áreas soporte; disminución de tiempo; mejoramiento del DEL/DLP.



ABSTRAC

This project aims to adapt the ANDON system to the fundamentals of FES and improve the support time of the areas required within the lines, which was based on a data analysis for the identification of its lines that predicted the 80% of sales in the plant by the year 2024 and thus be able to launch the new system within the plant that consists of the placement of keypads which will help make the support take less time with the function of escalation in that case. if the line is not attended, this with the purpose that our lines are not stopped for hours, thus avoiding the high number of stoppages and thus reducing the excessive payment of overtime, in addition to having the auditable lines functioning in their entirety for the FES audit that is done year after year and thus be able to obtain a good grade regarding what is requested in the questionnaire.

Within this project you will find all the methodology that was carried out for the implementation of this new ANDON system in the plant, in addition to being able to see the improvements implemented to reduce costs, also the factors considered for its development, the tools used , the results obtained after its implementation and the forecast that is reflected according to the trend that exists, in addition to the details that were taken into account in this project and what actions were taken throughout to be able to finish the project on time and form.

Keywords: escalation levels; causes of line stoppage; alert system; support areas; time reduction; DEL/DLP improvement.



INTRODUCCIÓN

El sistema ANDON es una herramienta la cual nos permite detectar y resolver problemas de manera más rápida, por estas razones se ha vuelto de uso esencial en las industrias, para reducir el tiempo de inactividad, prevenir riesgos de seguridad en el trabajo, identificar cuellos de botella, mejorar la productividad y calidad.

Actualmente varios sistemas ya nos proporcionan datos y con ellos podemos realizar estudios, para poder identificar las áreas de mejora que se tienen dentro del sistema de producción y así eliminar aquello que nos genera algún problema dentro del proceso.

En la planta Forvia Querétaro han incrementado la cantidad de paros de línea, principalmente por problemas organizacionales (falta de material) y averías/ajustes, lo cual nos lleva al incremento excesivo de horas extras para poder cumplir con la producción planeada, el sistema ANDON actual que se tiene es muy lento al momento de requerir soporte en los GAPS, ya que solo se identifica si se dan recorridos por las líneas o se va al centro de la planta donde se tiene una pantalla que nos indica que torretas están encendidas y el soporte que se requiere en cada una de ellas.

Para poder reducir las horas de paro es importante implementar una mejora en el sistema ANDON, en la cual no solo sea visual, si no también auditiva y que el llamado de soporte se vuelva más rápido, para esto se colocarán botoneras con cinco pulsadores cada uno redirigirá el problema al área correspondiente, este llamado será mediante unos relojes que portara el equipo soporte en el cual llegara un mensaje de texto indicando en que GAP solicitan apoyo, al mismo tiempo sonara y timbrara para recordar al soporte que debe atender el problema.

Esta mejora será implementada para aquellas líneas que están dentro del 80% de las ventas con la finalidad de adaptarlo a los nuevos fundamentales de FES y los requerimientos del cuestionario que se piden para la auditoria que se lleva año con año, pero al mismo tiempo amenorar las problemáticas que se han ido teniendo durante el último año.



ESTADO DEL ARTE

En la planta Arneses de Mundy Home CIA. LTDA, se diseñó e implementó un sistema automatizado en el proceso de manufactura, esta empresa se dedica al ensamble de autoestéreos de las principales marcas a nivel mundial y arneses eléctricos para comercializarlos en el sector automotriz local y del exterior.

Para la implementación de este sistema se realizó una revisión de las tres líneas de la planta de manera conjunta con las personas encargadas de cada proceso en el cual se definieron los puntos críticos y las dificultades que se presentan, incluyendo la gravedad de la situación y la frecuencia de ocurrencia, todo esto con el objetivo de mejorar la utilización, eficiencia y productividad.

Una vez identificados los principales problemas que se tienen dentro de la planta se optó por implementar un sistema ANDON, donde los operadores simplemente presionan un botón para pedir ayuda a los supervisores de cada área, este sistema cuenta con un reporte donde la cantidad de datos que se tiene para poder trabajar depende del periodo de tiempo que se pretenda analizar, este reporte muestra la información y da a conocer cuáles son los equipos y estaciones que tienen mayor cantidad de llamados.

Además, se tiene el registro de las estaciones que piden ayuda de manera continua, esta información se halla dentro de la base de datos generada en Cidatel, los parámetros que mejoraron son la utilización de un 85.8% a un 92.5%, la eficiencia de un 87.58% a un 91.17% y la productividad de un 72.25% a 84.33%, gracias a la implementación y uso del sistema ANDON. (Rivadeneira Piedra & Ligña Cumbal, 2012)

En el año 2015 se realizó una implementación de un sistema ANDON en una planta ensambladora de vehículos para el aumento de la productividad: caso AYMESA S.A., con el objetivo de disminuir el tiempo de resolución de problemas en las estaciones de trabajo de soldadura, pintura y ensamblaje, eliminar los paros de producción, disminuir el tiempo de respuesta del equipo soporte.

La implementación de este sistema consiste en instalar controladores de alta velocidad los cuales tienen redes de comunicación en diferentes niveles para garantizar la integridad del sistema y confiabilidad en los datos suministrados, cada estación de trabajo consta de una cuerda de color rojo, conectada a un switch o fin de carrera dentro



de un tablero de control, con la finalidad de emitir una señal que llegue al PLC de control, y éste encienda la luz correspondiente colocada encima de la estación, además de una señal acústica. Una vez que el supervisor se acerque a la estación y verifique cual es la emergencia, éste oprimirá uno de los tres pulsadores instalados en el tablero de control, activando la luz respectiva en la lámpara.

El uso de este sistema ayudó a mantener la línea de producción moviéndose a ritmo normal, se puede conocer el estado en tiempo real, cuántas carrocerías se han producido, cuántas presentaron defectos, los paros de línea y sus motivos, etc., teniendo más tiempo para resolver las anomalías, facilitando y agilizando la toma de decisiones y solucionando los problemas en el menor tiempo posible. (Suárez Aimacaña, 2015)

Otra de las implementaciones del sistema ANDON es en la manufactura de calzado de cuero con el objetivo de mejorar los procesos y el control de recursos, durante el proceso de fabricación del calzado se detectan paros en la producción los mismos que son causados por diferentes motivos, los cuales pueden ser: averías en las maquinarias, falta de materia prima, contratiempos con el personal, falta de calidad en producto terminado; afectando el tiempo estimado que se da a una tarea determinada al momento de compensar los problemas encontrados durante el proceso de producción.

Se implementó un sistema informático de alertas basado en el sistema de control ANDON, mediante dispositivos móviles que son colocados en las líneas de producción con 4 botones, los cuales pueden ser elegidos dependiendo al tipo de anomalía que se tenga en la línea, en la primera etapa comprende el desarrollo de un sistema informático encargado de la administración y planificación de ordenes de producción de calzado. Dentro del módulo de planificación la orden de producción se distribuye en número de días y turnos dependiendo de la carga laboral del mismo.

Y en la segunda etapa se refleja la producción planeada de una jornada laboral para su debida notificación de pares, además de la gestión de alertas en cuanto a fallos o inconvenientes encontrados en la misma. Mediante la información generada por los sistemas informáticos trabajando en conjunto se obtienen reportes de la eficiencia producida en la ejecución de ordenes de producción planificadas.

Esta implementación ayudo a optimizar el desempeño de procesos en entornos de producción de calzado, disminuyeron los tiempos de respuesta ante fallos producidos durante la producción en un 50 % aproximadamente, el lenguaje unificado de modelado (UML) permitió determinar de forma visual la función operacional de cada proceso para el control de alertas en entornos de producción y los diferentes procesos de producción. (Pazmiño Garcés, 2017)

En la Universidad Tecnológica Indoamérica se realizó una implementación del sistema ANDON en la empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL, en Tungurahua, aplicado en el área de aparato central, con el objetivo de conseguir mayor eficiencia en sus procesos, reducir desperdicios, eliminar tiempos muertos, etc.

El sistema está basado en una red inalámbrica de pulsadores que activan ciertos sonidos, además de luces giratorias que indican en donde se produce tal anomalía. Tomando en cuenta que la mayor parte de la información que captan las personas proviene de señales visuales y los sonidos, se construye además un tablero que contiene las leyendas del servicio (calidad, mantenimiento, supervisión), así como de los puestos de trabajo.

De acuerdo con el análisis de los datos, los factores como: fallos en la maquinaria ocasionados por mano de obra, la gestión tardía durante el proceso por parte de mantenimiento, supervisión y calidad; han ido mejorando, evidenciando la ayuda que brinda el sistema en el proceso, se verifica una optimización en un 0,87% de los tiempos improductivos con tendencia a la baja paulatina conforme los diferentes operarios se vayan adaptando a esta tecnología aplicada. (Noboa Castro, 2018)

En una empresa orientada a la manufactura de empaques de tipo Honeycomb, material hecho de celdas hexagonales recubierto de papel kraft virgen, es utilizado por distintas industrias como son: electrodomésticos, alimenticias, automotriz etc., así mismo, cuenta con cinco líneas (Chs, Panel, Conversion, Mabe'S, Cornerboard y Corner Board), el desarrollo del proyecto se enfocó en la línea de panel por su elevada frecuencia de problemas en los procesos que la integran, esta línea depende que el siguiente proceso sea factible.

Con esta implementación el objetivo es cumplir las siguientes metas: mejorar la calidad, mejorar el tiempo de respuesta, aumentar la seguridad, mejorar la comunicación, optimizar el proceso productivo, disminuir desperdicios y reprocesos.

Este sistema consta en instalar indicaciones visuales y de audio, estas señales son eficientes, autorreguladas y las manejan los operadores. Esta información se puede utilizar para identificar, instruir o indicar que existe una condición normal o anormal y que acción realizar para corregirla.

En la producción de tarimas la línea de panel (producto terminado), se obtuvo una reducción del 58.82% en tarimas rechazadas incrementando la estabilidad del proceso, por otra parte, la producción se incrementó en 1581 tarimas, generando mayores ganancias para la empresa, antes de la implementación del sistema ANDON se tenía un promedio de 199 defectos, el intervalo de confianza del 95% para la media es de 184 a 216 defectos. Después de la implementación del sistema ANDON se determinó el tiempo muerto total, se eliminó un total de 110.24 horas que no agregan valor al proceso, por el contrario, fue convertido en actividades productivas e impactando de manera favorable en la línea de panel. (Martínez-Hernández, J. C., Cruz-Solís, E. J., Hernández-Luna, A., & Hernández-Hilario, R., 2020)

En el año 2022 la compañía super polo S.A.S y su marca Marcapolo realizó una revisión de las mejoras implementadas tales como la herramienta Andon, el proceso del tren de laminación para piezas de fibra de vidrio, el doblado de piezas metálicas, los hornos de secado y pintura, la nueva fabricación de techos en PRFV dentro de la compañía, la prueba de estabilidad y la prueba de filtraciones de agua, esto con el objetivo de poder mejorar su sistema de producción.

Este sistema permitió un control integral del proceso de producción, proporcionando un amplio control de los procesos basado en sistemas de información versátiles y ejecutados en tiempo real. El correcto funcionamiento del proceso se garantizó mediante revisiones realizadas en tabletas u ordenadores en la planta de producción, para que los trabajadores de la línea pudieran solicitar apoyo en las áreas de fabricación, ingeniería, logística, calidad y mantenimiento. La notificación de Andon llega a las áreas mediante correo electrónico y mensaje de texto en la aplicación Telegram.



El tiempo de prueba se redujo en un 80 % con la fabricación de techos de PRFV, se logró la verticalización del 100 % de los techos, con una reducción de costos del 32 % y la generación de al menos 11 empleos directos. Iniciamos una nueva etapa hacia la implementación de la medición OEE para las máquinas en los procesos de fabricación de piezas y las cabinas de pintura. El almacenamiento de moldes de PRFV ha permitido un mejor control y programación de su mantenimiento. Finalmente, con el almacenamiento de componentes de chasis, se redujeron los daños y pérdidas de estos elementos en aproximadamente un 20 %. (Santamaría-Piedrahita, J. C., Carreño-Avendaño, L. A., & Turgeman-Barrero, S., 2022)

En la empresa SAMOTHERMAL dedicada al diseño y fabricación de hornos para trabajos a altas temperaturas, se propuso el diseño de un sistema ANDON en la línea de producción de ladrillos refractarios con el objetivo de aumentar la eficiencia de la producción haciendo uso del levantamiento de los parámetros y características del proceso para sincronizar las diferentes actividades del área de corte y formado de ladrillos.

El sistema ANDON propuesto es una combinación de sistemas, consiste en un tablero de control y un sistema básico sin señal auditiva y con tres luminarias, se logró la mejora de los tiempos de producción y reducción de desperdicios en el área de corte y formado de ladrillos refractarios. Y la monitorización continua de datos, resultó altamente eficiente, respecto al monitoreo en el HMI, debido al uso del protocolo de IoT/MQTT. (Astudillo Vásquez & Maldonado Zhindón, 2022)

Las herramientas de Lean Manufacturing fueron implementadas en una empresa metalmecánica con el objetivo de aumentar la productividad analizando los procesos, las causas y defectos existentes en los procesos principales del área, la población de estudio estuvo conformada por las diferentes causas identificadas en el área en un periodo de 30 días y para la toma de indicadores en un lapso de siete meses, se consideró el 100% de la producción de la familia de producto elegida.

La herramienta Andon se implementó en el proceso de granalla para eliminar los altos índices de defectos que generan en el área y los resultados de mejora repercuten en un incremento del 27% de la productividad con respecto al periodo 2021, se mejoró el tiempo de detección de diferentes eventos anormales en la ejecución del proceso de granalla, que inicialmente daba un total de 33 minutos y, luego de la implementación, disminuyó hasta en 19%. Esto contribuye a la corrección de fallos en la calidad y a evitar reprocesos que originaban altos costos y repercutían en la productividad del área. (Fernandez, 2023)

En la producción de tara en polvo se hizo una implementación de las metodologías de RCM y Lean Maintenance esto con la finalidad de incrementar la disponibilidad de los molinos, la disponibilidad promedio durante el año es de 67% teniendo como objetivo una disponibilidad de un 90%, esta brecha técnica del 23% (90% - 67%) genera pérdidas económicas asociadas al tiempo improductivo en la empresa alcanzando un total de S/ 808,141.95, lo que representa el 7% de la facturación anual de S/ 11,245,857.00.

Se tiene que el MTBF (Tiempo Medio entre Fallas) es de 13.20 horas y el MTTR (Tiempo Medio de Reparación) es de 6.57 horas, se realizó un análisis de causa raíz, la principal causa son las fallas eléctricas con el 34.46% de las causas, roturas de partes o piezas de los equipos con un 19.72%, atoro por tara húmeda con un 9.55%, y vibración de diferentes partes o piezas con un 9.06%.

Una vez identificadas las causas de fallo se llegó a la conclusión que se requería un sistema para el motor y otro para el tablero general, se realizaron las conexiones y las pruebas y verificación, después que pasaron las pruebas se implementó operativamente y se inició con la recolección de datos, para luego mejorar el proceso de gestión de mantenimientos correctivos, se hizo la instalación de una torreta con colores para identificar el problema que se presenta, fue conectada correctamente tanto en las conexiones del motor y el tablero.

El desarrollo de las herramientas e implementación para mejorar la disponibilidad de los molinos aumentó significativamente, pasando del 67% antes de la implementación al 89% de disponibilidad después de la misma. Además, se logró un aumento en el MTBF (Tiempo Medio entre Fallas), que subió de 13.20 a 51.46 horas, lo que demuestra una



mayor confiabilidad de los activos. El MTTR (Tiempo Medio de Reparación) también se redujo de 6.57 a 6.55, lo que sugiere una mejora con la que se abordan las fallas, minimizando aún más el tiempo de inactividad. (Epifanio, 2023)

El sistema ANDON también fue implementado en la empresa LACPRIMA que se dedica al sector de los lácteos, presenta desafíos en la parte productiva teniendo como resultado demoras e incluso calidad deficiente de los productos terminados, se busca mejorar los procesos de la empresa como recepción de materia prima, pasteurizado, enmoldado, empackado y almacenamiento.

Uno de los problemas en el área de almacenamiento de producto terminado es la falta de señalización, anteriormente los operadores se veían en la necesidad de buscar entre los envases de las distintas marcas, otro problema común es la falta de control sobre uno de los materiales más importantes, como lo es la leche.

Las herramientas implementadas ayudarán en la disminución de tiempos, movimientos innecesarios, desperdicios, así también ayudando con el orden, limpieza y organización en las diferentes áreas de trabajo y como resultado se obtendrá una mejora en la eficiencia y una mejor gestión en la calidad del producto.

Se realizaron ayudas visuales con los siguientes colores: Lila (Leche fresca), Rojo (Principios de acidez), Rojo Bruno (Bastante Ácida), Bruno Amarillo (Muy ácida) y Violeta (Alcalina), los envases están organizados por tamaño, lo cual facilita la tarea de los operarios eliminando tiempos y movimientos innecesarios. (Arichabala Iglesias & Quito Pacheco, 2024)

Se realizó una investigación en la cual se implementó la metodología de Definición, Medición, Análisis, Mejora y Control (DMAIC) de Seis Sigma como una estrategia de mejora adaptada a los procesos de producción en una empresa dedicada a la fabricación de moldes, inyección de plásticos y ensambles del sector automotriz. El caso de estudio se desarrolló en el área de producción donde el problema hallado fue el Scrap que se generaba en un número de parte. Se identificó que por cada 7082 piezas que se fabricaban, 1216 se desechaban por piezas con rebaba, incompletas, sin inserto y/o contaminadas, es decir, existía un Scrap de 17.2 %. El objetivo del departamento fue



minimizar los desperdicios hasta un 8.6 %, por lo se aplicó un dispositivo alimentador de vibración para tornillos (bowl), un brazo robótico y se colocaron sistemas Andon, este último es parte de Lean Manufacturing pues minimiza los errores en el flujo de producción; logrando una disminución del tiempo ciclo, mayor producción de piezas por hora, eliminación de los despilfarros de piezas sin tuerca, contaminación y se redujo la cantidad de piezas incompletas superando el objetivo. (Antonio Benito, G., Avila-Martinez, B., & Franco-Austria, E., 2024).

MARCO TEORICO

Las señales Andon actúan como una alerta dentro del sistema y son una herramienta visual para dar a conocer rápidamente a los responsables de planta que se necesita asistencia inmediata dentro del proceso de producción.

Anteriormente, el término Andon en japonés simplemente significaba linterna de papel o señal de luz. En la actualidad, las señales Andon son utilizadas ampliamente como sistemas por la mayoría de los fabricantes “Lean” de todo el mundo, es una herramienta potente de calidad y que los resultados son atractivos. (Redacción, 2019)

Uno de los propósitos principales de este sistema son facilitar la toma de decisiones y la participación del personal. Asimismo, ofrece una gran cantidad de información sobre como la labor de los trabajadores influye en los resultados, permitiendo un mayor control sobre las metas. En ese sentido, el control visual ayuda a empoderar y motivar al personal mediante la información.

Es importante señalar que el Andon debe apoyar la medición de los procesos y no al personal. En el caso de que la medición identifique algunos errores, las soluciones deben orientarse hacia el sistema y no debe tener consecuencias personales.

Para lograr eliminar cualquier problema en el proceso de producción en las empresas, muchas están utilizando herramientas de optimización de procesos y de automatización. Las nuevas tecnologías de la información proporcionan posibilidades antes inimaginables y, combinadas con las técnicas ya existentes, van a permitir reducir costes, tiempo y errores en un proceso, así como destacar sobre la competencia aumentando la calidad y las metodologías más conocidas para optimizar los procesos de producción son las siguientes:

Six Sigma: una de las herramientas del Six Sigma es la denominada DMAIC, cuya función específica es la mejora continua de procesos. Su nombre proviene de las acciones que lleva a cabo: diseñada para la mejora continua de procesos (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

Lean: el enfoque del Lean está centrado en la creación de una cultura empresarial más eficiente, es fundamental reducir los desperdicios, el coste y los tiempos en los procesos para incrementar la velocidad de respuesta.

Kaizen: se trata de uno de los sistemas de mejoramiento continuo más conocidos. Los protagonistas del Kaizen son los empleados, ya que son ellos quienes deben observar los procesos, estandarizarlos y generar una cultura de mejora.

Metodología BPM (Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocio): este método es una combinación de la automatización con una estructura de organización empresarial novedosa. Su uso requiere de herramientas tecnológicas, que deben ofrecer una mayor visibilidad sobre los procesos para garantizar su control. (Romero, 2021)

Si hablamos en el contexto de la automatización industrial como control visual, la gestión visual apoya la fabricación ajustada y las eficiencias de los enfoques de fábrica ajustada. Esta gestión visual puede adoptar la forma de simples marcas en el suelo de la fábrica, pegatinas y etiquetas en los carteles de comunicación y en los lotes de piezas de trabajo, torres de luz (denominadas luces Andon) y otros dispositivos electrónicos iluminados en los puestos de control o en las máquinas, tiras luminosas en los contenedores de piezas de las estaciones de montaje, e incluso pantallas planas montadas en el techo para comunicar al personal de la planta las condiciones e instrucciones en tiempo real.

Componentes de gestión visual: cumplen tres funciones distintas que son transmitir información procesable sobre el estado de las máquinas y los procesos de la línea de producción, dar instrucciones codificadas a los operarios de las máquinas y al resto del personal de la planta, y realizar un seguimiento del rendimiento de la línea de producción para tomar decisiones mejor informadas a nivel empresarial.

Alarmas visuales para el personal de la planta: son luces LED, lámparas indicadoras y dispositivos luminosos que llaman la atención de los operarios de las máquinas y de los responsables de la planta de forma óptica, normalmente como advertencia específica de un problema muy concreto.



Indicadores de estado de la máquina: incluyen los medidores y contadores. De hecho, los indicadores de estado también incluyen componentes de automatización, como las luces del panel de control, las torres de iluminación y las funciones de la HMI que señalan la ocurrencia de un evento de la máquina o la respuesta necesaria del personal están asociados con ocurrencias o métricas accionables que son normales para una operación determinada.

Luces y torres de iluminación Andon: son un componente de gestión visual habitual en las instalaciones de producción actuales. Se trata de luces en forma de torre con diferentes colores apilados verticalmente. La característica más distintiva de los sistemas Andon es que proporcionan un medio para que el personal detenga la línea de producción cuando surge un problema.

Señalización más sencilla de la planta: Unas marcas, señales y etiquetas modestas en las celdas de trabajo, la maquinaria y alrededor de ellas son elementos esenciales de una planta de fabricación ajustada bien diseñada. Esta señalización sirve para instruir y guiar al personal de la planta. El tipo más importante de gestión visual basada en la señalización es el relacionado con la seguridad del personal.

Tableros gráficos y HMI para los KPI: Estas alertas de HMI son señales visibles en la pantalla, para la comunicación de datos relacionados con las métricas de la planta y de la empresa los tableros gráficos de la planta son estándar. Estos tableros incluyen variaciones no electrónicas y electrónicas. Los tableros gráficos no electrónicos son pizarras blancas y tableros de anuncios que muestran información escrita a mano e impresiones informáticas de las estadísticas de producción relacionadas con los índices de rendimiento de las células de trabajo, las piezas terminadas y enviadas, los incidentes de seguridad, etc. (Uko & Eitel, 2022)

El Andon se activa generalmente mediante un botón, que detiene automáticamente la producción para que el equipo pueda recopilar información, aplicar PDCA y análisis de la causa origen, y luego aplicar rápidamente una solución.

Las luces de advertencia se incorporan en un letrero de fácil visibilidad, que también identifica el área o estación de trabajo específica que tiene el problema. La frecuencia y la naturaleza de estos problemas ocasionales se analizan como parte del programa de Toyota de mejora continua.

El sistema Andon de Toyota se puede implementar de una manera simple o compleja, hay multitud de variantes. La manera más simple es la de una torreta de luces de distintos colores, por ejemplo:

- **Blanco:** Producción en estado normal.
- **Rojo:** Incidencia de Calidad
- **Ámbar:** Rotura de stock en algún componente
- **Azul:** Problema de mantenimiento

Otra manera bastante simple es simplemente con una alarma, hay otros sistemas de señales Andon más complejos, e incluso hay sistemas que se comunican con sistemas informáticos y alertan a distintos niveles de la empresa. (David, 2022)

El propósito fundamental de la herramienta es favorecer y facilitar la toma de decisiones y la participación del personal. Es por ello por lo que entre las claves de su eficiencia se encuentran:

- **Factor humano.** Resulta fundamental para el éxito de esta herramienta, al ser parte de la solución a cualquier problema.
- **Tiempo de respuesta mínimo.** Considerando un área productiva, es altamente beneficioso poder ser avisado de cualquier incidencia en el proceso, permitiendo un tiempo de respuesta mínimo para evitar pérdidas económicas relacionadas con paradas de máquina y calidad del producto.
- **Equipos de apoyo.** Andon aumenta la eficacia de los equipos de apoyo, ya que estos acudirán al lugar donde se requiera su intervención en el momento adecuado.

Andon trabaja de la mano con el principio de manufactura Lean de Jidoka, que busca resaltar los problemas cuando ocurren, para implementar medidas que eviten que vuelvan a ocurrir.

Jidoka tiene que ver con la capacidad de detectar problemas o defectos de manera automática en una etapa temprana y continuar con la producción tras resolver la raíz del problema. Esto significa que las máquinas y el funcionamiento se detendrán automáticamente sin ninguna intervención o supervisión humana, una vez que se detecte un problema o un defecto. (Benedet, 2022)

Para implementar un sistema Andon se debe tener en cuenta:

- Deben de ser sencillos y fáciles de entender e interpretar.
- Debe quedar estipulado el procedimiento a seguir cuando el sistema de aviso del problema o anomalía y así mismo, poder tomar acciones correctivas y preventivas.
- Deben definirse los objetivos de la implementación de cada Andon.

Posteriormente, se considera pertinente seguir los siguientes pasos:

- 1.- Capacitar al personal involucrado en los principios, características y beneficios de utilizar la herramienta de producción ANDON.
- 2.- Establece los procesos de trabajo que contarán con indicadores luminosos para indicar las condiciones de trabajo.
- 3.- Identificar situaciones anormales diferentes a los procesos de producción.
- 4.- Medir la frecuencia y el tiempo de respuesta actual frente a los tipos de situaciones anormales.
- 5.- Monitorear logros alcanzados.
- 6.- Validar el código de colores asignado para las situaciones de las estaciones de trabajo.
- 7.- Iniciar operación con la herramienta. (Encubex, 2023)

Un caso de aplicación del sistema ANDON de cómo debe ser aplicado, es el de una fábrica del sector de alimentos donde querían implementar un sistema de avisos frente a emergencias. Las máquinas de la planta ya contaban con columnas de luces de señalización (Torretas), así que decidieron usarlas como una forma de señalar cuando el equipo estaba apagado. El problema con esta idea era que había tantas luces parpadeando todo el tiempo que nadie sabía si la situación era real o no.

Tuvieron que construir un procedimiento estándar que fuera fácil de seguir y repetible. Tenían que ser transparentes y comunicar claramente cómo funciona el proceso, qué querían lograr y cuáles eran los objetivos a corto y largo plazo, se dieron cuenta de que lo que realmente querían era una manera de crear un sistema de respuesta de emergencia en la planta.

Al poner en marcha el Sistema Andon, todo lo que producción tendría que hacer es realizar una llamada y brindar cierta información. Esa llamada se dirigirá de inmediato al departamento de soporte correcto responsable de responder al problema. Ya sea que eso signifique ingeniería de calidad, mantenimiento o suministro de materia prima, la urgencia de responder rápidamente y ayudar a solucionar el problema es la cultura que necesitaba la empresa cultivar. (Automation, 2023)

En la actualidad existen muchos tipos de sistema Andon que utilizan diferentes dispositivos de alerta visuales, sonidos o una combinación de los dos. Los hay desde la versión básica, con un cubrimiento superficial limitado, hasta los sistemas más complejos integrados a plataformas informáticas o a software especializado, cuya gestión se registra mediante colores en sofisticados tableros de control. Estos tipos de sistemas también se integran muy bien con el método de mejora continua Kaizen.

Las principales características de Andon comunes a todos los tipos de Andon en lean manufacturing son las siguientes:

- Orientación de la medición y de las soluciones hacia los procesos y no hacia el personal.
- Eliminación del desperdicio, minimizando pérdidas de tiempo, dinero y calidad.



- Generación de una señal de alerta que sirve de advertencia en tiempo real de la existencia de imperfecciones en los procesos para su inmediata corrección y para evitar su reiteración.
- Aseguramiento de la eficacia de los grupos de soporte, en su oportuna y exacta intervención.
- El sistema Andon permite recopilar información sobre el estado de la instalación y de sus puntos críticos. (Arteaga, 2023)

Andon funciona a través de una red interconectada de tres componentes principales: cable, luz y tablero. A continuación, se indica lo que significan los diferentes tipos de Andon y cómo funcionan:

1. Cordón de Andón

El cordón, el cable o la cuerda de Andon suelen estar situados en la parte superior de los trabajadores de la cadena de montaje. Cuando se tira, significa que un operador de producción requiere apoyo porque se ha identificado un problema. En algunos entornos, el cordón se manifiesta como un botón o un interruptor. Sea cual sea el caso, su objetivo sigue siendo el mismo: alarmar a los demás de un problema que se ha detectado.

2. Luz de Andón

El acto de tirar de la cuerda o pulsar el botón también activa la luz Andon de ese equipo o línea de producción específicos. El cambio de color ayuda a las áreas soporte a determinar rápidamente la zona que necesita su ayuda. Mientras que otros tipos pueden tener colores adicionales como el azul y el blanco, un sistema de luces simple muestra tres colores principales: verde, amarillo o ámbar y rojo.

3. Junta de Andón

Cada uno con sus códigos de color apropiados, el estado de las líneas de producción se actualiza automáticamente en el tablero de Andon. Es una única fuente de verdad para las condiciones actuales de fabricación. De un vistazo, los supervisores y los trabajadores de la fábrica pueden ver los objetivos de producción, las cifras reales y el



tiempo total de inactividad, si lo hay, fomentando una cultura de transparencia y responsabilidad. (*Sistema Andon: Cómo Funciona el Sistema | SafetyCulture, 2024*)

El éxito del TPS en diversas organizaciones destaca su adaptabilidad y eficacia. Algunos ejemplos notables de empresas que han implementado con éxito el TPS son:

Caso de Estudio: Toyota

El caso más famoso es el de Toyota, que ha utilizado su propio sistema de producción para convertirse en uno de los fabricantes de automóviles más grandes y eficientes del mundo. La adopción de técnicas como Kaizen y Jidoka ha permitido a Toyota reducir los costos, mejorar la calidad y mantener una producción constante y fiable.

Caso de Estudio: Boeing

Boeing, el gigante de la industria aeroespacial, ha utilizado principios del TPS para mejorar su propia cadena de suministro y procesos de fabricación. Aplicando técnicas como Just-in-Time y Kanban, Boeing ha logrado reducir el tiempo ciclo y mejorar la calidad de sus productos.

Caso de Estudio: Servicios de Salud

Incluso en el sector de los servicios de salud, el TPS ha demostrado ser altamente efectivo. Hospitales y clínicas han adoptado principios del TPS para mejorar la eficiencia de sus operaciones, reducir el tiempo de espera de los pacientes y aumentar la calidad del cuidado.

El TPS ha evolucionado y seguirá evolucionando para adaptarse a las demandas cambiantes de la industria y la sociedad, ayudando a la integración con tecnologías avanzadas, mayor enfoque en la sostenibilidad y expansión a nuevas industrias. (*El Legado de las Herramientas del Sistema de Producción Toyota, 2024*)

El sistema Andon se considera que está constituido de tres componentes:

1. **Panel Andon:** Es una pantalla visual que muestra el estado de la producción y cualquier problema detectado. Puede estar acompañado de luces de diferentes colores que indican el tipo y la urgencia del problema.



2. **Botón Andon:** Un interruptor o botón que los empleados pueden activar manualmente cuando detectan un problema en la producción.
3. **Señal Auditiva:** Un sonido que se emite cuando se activa el sistema Andon, alertando a todo el equipo de trabajo sobre el problema.

Y algunas de las ventajas con las cuales contamos al implementar el sistema son:

1. Respuesta rápida a problemas.
 2. Mejora en la calidad.
 3. Fomenta una cultura de responsabilidad y empoderamiento, donde los empleados son activos en la mejora de los procesos de producción.
 4. Reducción de desperdicios al evitar la acumulación de productos defectuosos.
- (Waisberg, 2024)

La implementación de un sistema Andon de bajo costo ofrece una serie de beneficios significativos, aunque también puede presentar ciertos desafíos.

Beneficios

1. **Mejora en la Comunicación:** Un sistema Andon facilita la comunicación entre los operadores y los supervisores, lo que permite una respuesta más rápida ante problemas. Esto puede resultar en una reducción del tiempo de inactividad y en una mejora general de la eficiencia operativa.
2. **Identificación Rápida de Problemas:** Al permitir que los operadores señalen problemas de manera inmediata, el sistema Andon ayuda a identificar anomalías en tiempo real. Esto es crucial para mantener la calidad del producto y evitar que los problemas se agraven.
3. **Fomento de la Cultura de Mejora Continua:** La implementación de un sistema Andon promueve una cultura de mejora continua dentro de la organización. Los empleados se sienten empoderados para señalar problemas y contribuir a la solución, lo que puede aumentar la moral y la satisfacción laboral.

Desafíos

1. **Resistencia al Cambio:** Uno de los principales desafíos al implementar un sistema Andon puede ser la resistencia al cambio por parte de los empleados. Es importante abordar este aspecto mediante una comunicación clara sobre los beneficios del sistema y la capacitación adecuada.
2. **Costos Iniciales:** Aunque se busca un sistema de bajo costo, puede haber gastos iniciales asociados con la compra de herramientas y la capacitación del personal. Es fundamental planificar adecuadamente el presupuesto y buscar soluciones económicas.
3. **Mantenimiento del Sistema:** Una vez implementado, el sistema Andon requiere un mantenimiento regular para asegurar su correcto funcionamiento. Esto incluye la revisión de las herramientas utilizadas y la actualización de los estándares según sea necesario.

Algunos ejemplos prácticos que pueden ser aplicados en diferentes entornos de trabajo son los siguientes:

Fábrica de Ensamblaje

En una fábrica de ensamblaje, se puede implementar un sistema Andon utilizando luces LED de colores. Cada operador puede activar una luz roja si detecta un problema en su estación de trabajo. Esto alertará a los supervisores, quienes podrán acudir rápidamente para resolver la situación. Además, se puede utilizar un tablero visual para registrar las incidencias y las soluciones implementadas.

Línea de Producción de Alimentos

En una línea de producción de alimentos, se puede utilizar un sistema de señalización basado en banderas. Cada operador puede tener una bandera de color que levantará al detectar un problema. Esto no solo es económico, sino que también es fácil de implementar y entender. La comunicación visual es clave en este entorno, donde la rapidez es esencial.



Taller de Mantenimiento

En un taller de mantenimiento, se puede implementar un sistema Andon utilizando una aplicación móvil. Los operadores pueden enviar alertas a través de la aplicación al detectar problemas en las máquinas. Esto permite una comunicación instantánea y un registro digital de las incidencias, facilitando el seguimiento y la mejora continua. (Arturo, 2024)

Por otro lado, el Andon es un sistema de alerta por cualquier desviación del proceso que puede llevar a un paro de línea. Se compone de elementos de entrada tales como:

- Botoneras
- Tabletas o Computadoras.
- Celulares.
- PLC's de máquina, sensores o escaners.

Mientras que los elementos de visualización pueden ser:

- Pagers y relojes inteligentes.
- Torretas.
- Pantallas.
- Sistemas de audio.
- Llamadas a celular, SMS o WhatsApp.
- Correos.

Y más que un sistema es un aliado con el que transformamos el tiempo perdido en tiempo productivo desde el primer día.

Con el cual también podemos tener ventajas competitivas:

- Sistema inalámbrico de instalación inmediata.
- Conectividad con otros sistemas, ERP's o BD a través de APIs.



- Cumple los requerimientos de IATF.
- Trazabilidad y envío de reportes.
- Escala las alertas a cualquier nivel organizacional.

Algunos pasos que se deben considerar para elegir el sistema ANDON que se requiere en la empresa manufacturera son los siguientes:

1. Seleccionar el método para enviar una alerta.
2. Seleccionar el método para recibir la alerta.
3. Seleccionar los niveles de escalación de una alerta.
4. ¿Cómo quieres recibir la información resultante?

(Admin, 2025)

Otros pasos para una implementación exitosa del Sistema Andon que requieren una planificación cuidadosa y un compromiso con la mejora continua:

1. Evaluación Inicial.
2. Diseño del sistema.
3. Implementación piloto.
4. Capacitación y formación.
5. Monitorización y mejora continua.

Un ejemplo de una industria que aplico los pasos anteriores fue la empresa Nestlé que ha implementado con éxito el Sistema Andon para mejorar la calidad y la eficiencia en la fabricación de productos alimenticios. Esto ha permitido una respuesta más rápida a problemas de producción y una mayor satisfacción del cliente. («ANDON: Te Ayudamos A Implementar un Sistema ANDON En Tu Línea de Producción», 2025)



JUSTIFICACIÓN

Se han identificado áreas de oportunidad del sistema actual ANDON en la planta Querétaro, a través de la mejora de este sistema se buscará la manera de eficientizar la respuesta de la función soporte para la solución de problemas presentados en cada una de las líneas dependiendo al área que corresponda, también se mejorará el porcentaje de aprovechamiento de las máquinas, se evitarán los atrasos en la producción del 80% de las ventas pronosticadas logrando así cumplir con lo que nos estarán demandando nuestros clientes en tiempo, forma y excelente calidad.

Para la implementación de esta mejora se instalarán receptores y transmisores de señales de radiofrecuencia que servirán para la comunicación entre botoneras (emisores) y relojes especializados (receptores).

Del mismo modo, se instalarán las botoneras en las máquinas de las líneas seleccionadas como prioritarias, también se configurarán los relojes para la decodificación de la señal, se programarán las categorías de alerta, los niveles de escalación con los que se contara para identificar el tipo de alerta, y el usuario correcto para atender dicho problema que sea perteneciente a esa UAP.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El actual sistema ANDON que se tiene en la planta funciona a través de un sistema de torretas de luz y radios. Sin embargo, el dispositivo utilizado para encender las torretas está por fuera de la línea de producción, esto hace que el operador deba salir de su zona de trabajo (interrumpir su operación) para poder llamar a la función soporte.

Una vez que se alerta el problema con la torreta, el tiempo de respuesta varía de acuerdo con la disposición de la función soporte, en ocasiones el proceso de respuesta se acelera cuando el supervisor llama directamente a la función soporte después de ver la torreta encendida.

Con base en un análisis de los últimos seis meses, se encontró que el tiempo de respuesta resulta elevado para cierto tipo de problemas lo cual esto provoca que las líneas de producción se detengan incluso horas, llevándonos a un atraso en la producción poniendo en una situación difícil a la empresa ya que se han presentado problemas de entrega, al igual el excesivo pago de horas extras para poder cumplir en tiempo y forma, que nos demandan nuestros clientes.

HIPÓTESIS

Una incorrecta implementación o mal uso del sistema ANDON impacta directamente a un incremento de paros de línea, mala calidad y aumento de desperdicios dentro de la operación.

OBJETIVO GENERAL

Implementar una mejora en el sistema ANDON de la planta Querétaro que cumpla con los requerimientos del Sistema de Forvia Excellence System 4.0 ayudando a disminuir paros de línea que actualmente presenta la empresa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las líneas pertenecientes al 80% de las ventas pronosticadas.
- Adaptar el nuevo sistema a los requerimientos fundamentales de FES 4.0.
- Definir los usuarios y divisiones que estarán dentro del sistema ANDON.
- Definir las categorías de alerta, tiempos y niveles de escalación.
- Realizar la programación correcta de cada matriz por circuito.
- Elaborar un PDCA para la instalación correcta de los equipos.
- Validar la herramienta a implementar.
- Transversalizar instalación de todas las líneas de la WAVE.
- Capacitar a usuarios y personal involucrado para el uso de la herramienta.



METODOLOGÍA

ETAPA1. Análisis de la situación y sistema actual.

Para este proyecto existen análisis previos los cuales se hicieron apoyándose de datos obtenidos del mes de enero a junio del 2023, se tomaron como referencia para poder realizar la propuesta del proyecto de mejora ANDON, se empezó por entender que es lo que nos dice el sistema de FES 4.0, y así poder adaptar una mejora.

Para la aprobación de este proyecto, se hizo un análisis de la situación que se tiene dentro de la empresa y así poder compararla con la mejora que se hará, para conseguir el financiamiento se hizo lo siguiente:

1. Requerimientos generales y obtención del financiamiento.

REQUISITOS/ANTECEDENTES/R&O

Fondo

El sistema actual de ANDON en la Planta de Querétaro opera a través de un sistema de alerta de sincronizado de torreta de luz y comunicación por radio. Sin embargo, el dispositivo para lanzar las alertas se encuentra fuera de la "U". Por tanto, el operador debe detener el trabajo en curso para activar una alerta. Una vez activada la alerta, la torreta luminosa empieza a parpadear con el color de la asistencia requerida a través de la radio y establece el color correcto de la torreta.

Justificación

Como mejora de los sistemas Digitales de DMC, se pretende implementar el estado de línea ANDON de DMC como una mejora. No obstante, es necesario implementar un sistema de alerta distribuido que funcionará como una extensión de ANDON colocando en cada máquina un botón que notificara a GAP Leader y escala automáticamente la alerta si es necesario. Y así, reducir el porcentaje de NTRS y el nivel de inventarios para lograr condiciones justo a tiempo.

COMENTARIOS

Como resultado de la última Auditoria FES realizada, identificamos nuestro sistema ANDON como un área de mejora para disminuir el tiempo de respuesta y estar alineado a los estándares de Forvia.

HSE/FES

Para el estándar FES, en caso de un problema en la línea o un problema futuro visible, un sistema ANDON funciona como solicitud visual del soporte requerido.

Financiamiento de la CAR

Finance		faurecia CLEAN MOBILITY
Title	FCM CAR Industrial Template – Non Programs	
Reference	FSE-I-LSE-3314	
Purpose	Formalize all documents to attach within a CAR for NON Program related investments	
Scope	All FCM Capital Authorization Requests to be submitted through CARGO system	
Related documents	FAU-S-LSG-3301 Capital Authorization Request (CAR) FAU-S-LSG-3311 Investment List FAU-S-LSG-3302 Capital Authorization Request for IT FAU-F-LSG-3306 CAR Industrial data FSE-F-LSE-3312 FCM CAR Executive summary FSE-F-LSE-3313 FCM CAR Industrial Template – Non programs FAU-F-PSG-5060 10 Key Concepts of Lean Industrial Design	
Issue n°	02	
Description of changes	Upgrade and improvement of the previous version. Template is now dedicated all investments requests EXCLUDING Programs and Land & Building related investments.	
Cancel and replaces	Issue 01 – 01/17 – Document creation.	
Author	Thomas BOUCHET FCM Investment Manager	
Owner	Thomas BOUCHET FCM Investment Manager	
Approver	Tobias KORBER FCM Industrial Director	

Ilustración 1. CAR

2. Análisis

Entre los 65 GAPS de Planta Querétaro las principales causas de paralización son averías y falta de material (problemas de organización). La siguiente gráfica muestra las causas de paralización del primer semestre para las líneas que representan el 80% de las ventas.

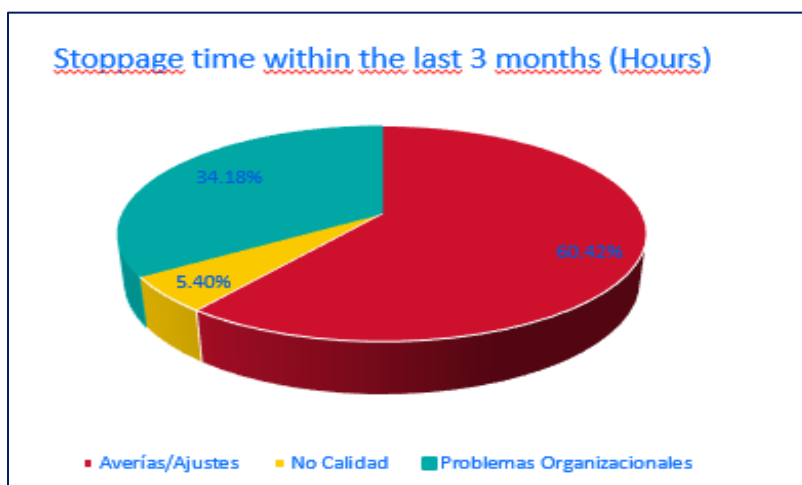


Ilustración 2. Grafica de paros

Analizando las Averías y los Problemas Organizativos encontramos que estas dos causas de paralización son el 95% de las paralizaciones. Los meses más críticos fueron marzo y mayo.

El 70% de los paros reportan respuesta tardía por parte de las Áreas de Soporte.

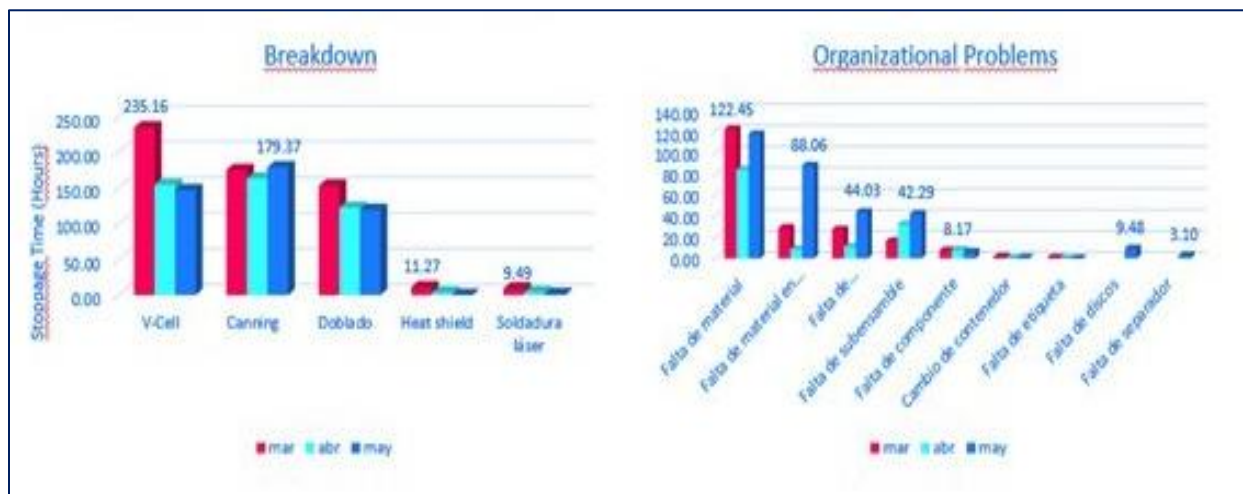


Ilustración 3. Grafica de paros en máquinas y causa

Los siguientes paretos muestran las principales causas de Averías y Problemas Organizativos durante el último mes, indicando las líneas.



Ilustración 4. Paretos de paros en líneas

Al analizar las principales causas de los paretos, se calculó el costo del tiempo de inactividad para las líneas: 1110 y 2117 en su peor día de los últimos 3 meses.

UAP 1		UAP 3	
GAP 1110 on March 8th 2023		GAP 2117 on May 9th 2023	
Cause	Stoppage Time (Hr)	Cause	Stoppage Time (Hr)
Breakdown	1.05	Breakdown	8.31
Organizational Problems	1.13	Organizational Problems	6.97
Total Time of Stoppage	2.18	Total Time of Stoppage	15.28

Tabla 1. Tiempo de Paro UAP

A continuación, se muestra la cantidad de dinero perdido en un día debido a los paros:

Número de operadores: 3**Tiempo de parada por un día
(2 turnos)**

Averías: 1.05 hrs

Problemas Organizacionales: 1.12 hrs

Costo MOD (3OP): \$6.58 USD

Recuperación de producción (Horas Extras): \$39.48 USD

Costo Total MOD: \$46.087 USD

Número de operadores: 4**Tiempo de parada por un día
(2 turnos)**

Averías: 8.31 hrs

Problemas Organizacionales: 6.97 hrs

Costo MOD (4OP): \$61.75 USD

Recuperación de producción (Horas Extras en WD): \$49.336 USD

Recuperación de producción (Horas extras fin de semana): \$111.248 USD

Costo Total MOD: \$222.334 USD

Analizando la tendencia del primer semestre se espera incluso incrementar el tiempo de paro en un 50%.



Ilustración 5. Pronóstico de paros



Del análisis de recuperación de inversión se descubrió que la perdida promedio mensual por hora es aproximadamente \$183 USD.

Eso significa que para septiembre podríamos estar perdiendo \$710,040 USD debido al tiempo de paro:

ANÁLISIS DE TIEMPO DE INACTIVIDAD

STOPPAGE REASON	MARCH	APRIL	MAY	JUNE (SO FAR)	MAX VALUES
Breakdown	728.00	723.00	938.00	670.00	938.00
Organizational Prob.	433.00	612.00	791.00	586.00	791.00
Non Quality	70.00	82.00	140.00	88.00	140.00
Changeover	322.00	495.00	671.00	490.00	671.00
					635.00
					1.86

Tabla 2. Tiempo de inactividad

Se tiene un tiempo promedio de 635 hrs de paros por las principales razones que son Averías y Problemas Organizacionales con 342 operadores en planta. 1.86 hrs paradas por MOD al mes.

COSTO DE MOD

TYPE	COST (USD)
Hour	\$ 1.01
Overtime (WD)	\$ 2.02
Overtime (Weekend)	\$ 3.03

Tabla 3. Costo de MOD

Costos proporcionados por el departamento de finanzas.

TIEMPO DE MANO DE OBRA AL MES

SHIFT	HOURS	AVG WD	TIME PER MONTH
1st Shift	9.50	22.00	209.00
2nd Shift	8.40	22.00	184.80
			393.80

Tabla 4. Tiempo de mano de obra al mes

Son 393.80 hrs trabajas al mes sin horas extras.



WC	PART NUMBER	INVENTORY QTY	INVENTORY COST (USD)	PRICE PER PIECE	NUMBER OF OPERATORS	LOST TIME PER OP. (Hr)	PRODUCTION RATE (Pz/Hr)	LOST PIECES DUE TO STOPPAGES	LOSS PER MONTH
WC1109A	3767949	51.00	\$ 39,997.23	\$ 784.26	3.00	5.58	40.00	223.2	\$ 175,046.70
WC1109B	3643993	408.00	\$ 14,729.42	\$ 36.10	3.00	5.58	20.00	111.6	\$ 4,028.93
WC1110	3805946	126.00	\$ 104,298.25	\$ 827.76	3.00	5.58	25.00	139.5	\$ 115,473.06
WC1111	3643992	327.00	\$ 24,104.38	\$ 73.71	2.00	3.72	25.00	93	\$ 6,855.37
WC1113	2063644X	53.00	\$ 1,178.42	\$ 22.23	2.00	3.72	33.00	122.76	\$ 2,729.49
WC1114	PZ13-5E211-AE	660.00	\$ 294,702.54	\$ 446.52	5.00	9.29	45.00	418.05	\$ 186,667.27
WC1114	PZ13-5E212-AC	56.00	\$ 4,388.21	\$ 78.36	5.00	9.29	60.00	557.4	\$ 43,678.36
WC1115	PZ18-5G232-BA	220.00	\$ 99,565.84	\$ 452.57	6.00	11.15	34.00	379.1	\$ 171,570.05
WC1116 / WC1122	2043668X	1012.00	\$ 3,054.72	\$ 3.02	3.00	5.58	95.00	265.05	\$ 800.05
WC1116 / WC1122	2052160X	747.00	\$ 2,142.62	\$ 2.87	3.00	5.58	95.00	265.05	\$ 760.24
WC1116 / WC1122	2043661X	1053.00	\$ 3,077.27	\$ 2.92	3.00	5.58	95.00	265.05	\$ 774.58
WC1116 / WC1122	2036678X	591.00	\$ 1,739.00	\$ 2.94	3.00	5.58	95.00	265.05	\$ 779.90
WC1116 / WC1122	2043658X	737.00	\$ 2,177.91	\$ 2.96	3.00	5.58	95.00	265.05	\$ 783.25
WC1117	2469972X	83.00	\$ 2,260.41	\$ 27.23	3.00	5.58	40.00	223.2	\$ 6,078.60
WC1125	3637317	429.00	\$ 22,173.78	\$ 51.69	8.00	14.86	100.00	1486	\$ 76,807.08
WC1125	3746417	48.00	\$ 1,799.61	\$ 37.49	8.00	14.86	100.00	1486	\$ 55,712.93
WC1125	2380446X	1074.00	\$ 53,814.56	\$ 50.11	8.00	14.86	120.00	1783.2	\$ 89,350.21
WC1125	2301599X	1581.00	\$ 51,365.52	\$ 32.49	8.00	14.86	120.00	1783.2	\$ 57,934.85
WC1125	2418681X	715.00	\$ 38,199.06	\$ 53.43	8.00	14.86	100.00	1486	\$ 79,389.93
WC1126	1902606X	375.00	\$ 921.84	\$ 2.46	2.00	3.72	120.00	446.4	\$ 1,097.36
WC1126	3629797	117.00	\$ 1,571.00	\$ 13.43	2.00	3.72	100.00	372	\$ 4,994.97
WC1129	2716494X	597.00	\$ 2,179.98	\$ 3.65	1.00	1.86	100.00	186	\$ 679.19
WC1129	2704297X	576.00	\$ 1,078.63	\$ 1.87	1.00	1.86	150.00	279	\$ 522.46
WC1129	3795339	1289.00	\$ 3,443.14	\$ 2.67	1.00	1.86	110.00	204.6	\$ 546.52
WC1129	3402366	624.00	\$ 1,673.25	\$ 2.68	1.00	1.86	110.00	204.6	\$ 548.63
WC1130	3441829	389.00	\$ 145,469.53	\$ 373.96	1.00	1.86	115.00	213.9	\$ 79,989.54
WC1130 / WC2120	2017808X	499.00	\$ 197,425.14	\$ 395.64	2.00	3.72	90.00	167.4	\$ 66,230.40
WC1130	2354855X	120.00	\$ 4,452.65	\$ 37.11	1.00	1.86	115.00	213.9	\$ 7,936.85
WC1130 / WC1506	2534865X	378.00	\$ 34,476.33	\$ 91.21	3.00	5.58	115.00	320.85	\$ 29,263.84
WC1134	3746807	440.00	\$ 2,396.05	\$ 5.45	1.00	1.86	90.00	167.4	\$ 911.59
WC1134	3746808	440.00	\$ 2,498.04	\$ 5.68	1.00	1.86	90.00	167.4	\$ 950.39
WC1140	3862186	315.00	\$ 21,339.16	\$ 67.74	3.00	5.58	60.00	334.8	\$ 22,680.48
WC1141	208A2-6UF0A	108.00	\$ 17,378.39	\$ 160.91	3.00	5.58	51.00	284.58	\$ 45,792.06
WC1142 / WC1143	3861671	268.00	\$ 37,602.95	\$ 140.31	8.00	14.86	34.00	252.62	\$ 35,444.99
WC1481	1799435X	870.00	\$ 3,600.48	\$ 4.14	2.00	3.72	120.00	446.4	\$ 1,847.42
WC1481	1799441X	1418.00	\$ 5,105.75	\$ 3.60	2.00	3.72	120.00	446.4	\$ 1,607.34
WC1501	1680699X	1164.00	\$ 1,164.00	\$ 1.00	2.00	3.72	64.00	238.08	\$ 238.08
WC1501	1762534X	629.00	\$ 1,933.55	\$ 3.07	2.00	3.72	100.00	372	\$ 1,143.53
WC1501	1762533X	508.00	\$ 1,402.44	\$ 2.76	2.00	3.72	100.00	372	\$ 1,026.98
WC1501	2179977X	735.00	\$ 1,709.28	\$ 2.33	2.00	3.72	100.00	372	\$ 865.10
WC1501	1711292X	1218.00	\$ 11,592.15	\$ 9.52	2.00	3.72	64.00	238.08	\$ 2,265.89
WC1501 / WC1503	1652357X	2415.00	\$ 27,009.57	\$ 11.18	4.00	7.43	64.00	237.76	\$ 2,659.13
WC1502	2053255X	1295.00	\$ 2,458.46	\$ 1.90	2.00	3.72	100.00	372	\$ 706.21
WC1502	2053261X	701.00	\$ 2,258.09	\$ 3.22	2.00	3.72	100.00	372	\$ 1,198.30
WC1502	2072740X	1064.00	\$ 2,996.97	\$ 2.82	2.00	3.72	100.00	372	\$ 1,047.81
WC1502	2072746X	263.00	\$ 1,039.99	\$ 3.95	2.00	3.72	100.00	372	\$ 1,471.01
WC1503	1706753X	474.00	\$ 4,685.21	\$ 9.88	2.00	3.72	50.00	186	\$ 1,838.50
WC1503	1706752X	290.00	\$ 2,614.65	\$ 9.02	2.00	3.72	65.00	241.8	\$ 2,180.08
WC1503	2485518X	538.00	\$ 980.13	\$ 1.82	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 542.17
WC1503	1681586X	487.00	\$ 2,386.89	\$ 4.90	2.00	3.72	65.00	241.8	\$ 1,185.11
WC1504	3629795	594.00	\$ 2,775.96	\$ 4.67	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 1,390.78
WC1504	3629796	602.00	\$ 3,936.08	\$ 6.54	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 1,945.81
WC1504	3213077	1580.00	\$ 3,631.97	\$ 2.30	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 684.10
WC1504	3213076	600.00	\$ 946.67	\$ 1.58	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 469.55
WC1506	1856087X	302.00	\$ 223,683.97	\$ 740.68	2.00	3.72	105.00	390.6	\$ 289,307.81
WC1506	1677555X	127.00	\$ 92,280.93	\$ 726.62	2.00	3.72	120.00	446.4	\$ 324,363.84
WC1506	2601210X	310.00	\$ 73,654.25	\$ 237.59	2.00	3.72	120.00	446.4	\$ 106,062.12
WC1506	1692322X	129.00	\$ 713,580.31	\$ 5,531.63	2.00	3.72	120.00	446.4	\$ 2,469,319.77
WC1511	80A-254-252-L	80.00	\$ 87,981.70	\$ 1,099.77	2.00	3.72	18.00	66.96	\$ 73,640.68
WC1511 / WC1521	80A-254-252-G	60.00	\$ 46,323.64	\$ 772.06	4.00	7.43	18.00	66.87	\$ 51,627.70
WC1511 / WC1521	80A-254-252-B	1500.00	\$ 1,160,353.00	\$ 773.57	4.00	7.43	29.00	107.735	\$ 83,340.42
WC1513	2496657X	3162.00	\$ 52,052.97	\$ 16.46	1.00	1.86	45.00	83.7	\$ 1,377.87
WC1515	80A-253-300-K	112.00	\$ 5,836.64	\$ 52.11	3.00	5.58	28.00	156.24	\$ 8,142.11
WC1515	80A-253-300-N	16.00	\$ 1,008.44	\$ 63.03	3.00	5.58	32.00	178.56	\$ 11,254.19
WC1516	2485521X	16.00	\$ 1,110.78	\$ 69.42	3.00	5.58	31.00	172.98	\$ 12,008.92
WC1516	2157311X	210.00	\$ 11,057.85	\$ 52.66	3.00	5.58	42.00	234.36	\$ 12,340.56
WC1517	2061943X	68.00	\$ 5,569.88	\$ 81.91	3.00	5.58	43.00	239.94	\$ 19,653.49
WC1520	1762645X	349.00	\$ 2,562.99	\$ 7.34	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 2,185.52
WC1520	1762647X	330.00	\$ 433.05	\$ 1.31	2.00	3.72	80.00	297.6	\$ 390.53
WC1520	2110797X	1042.00	\$ 4,184.94	\$ 4.02	2.00	3.72	90.00	334.8	\$ 1,344.64
WC1522	80A-254-253	55.00	\$ 42,611.93	\$ 774.76	2.00	3.72	26.00	96.72	\$ 74,935.02
WC1522	80A-254-253-A	224.00	\$ 205,449.40	\$ 917.18	2.00	3.72	22.00	81.84	\$ 75,062.41
WC2117	80A-254-800-K	1623.00	\$ 251,763.72	\$ 155.12	4.00	7.43	30.00	222.9	\$ 34,576.79
WC2117	80A-254-800-H	252.00	\$ 38,817.52	\$ 154.04	4.00	7.43	30.00	222.9	\$ 34,335.02
WC2117	7828967-01	199.00	\$ 40,101.26	\$ 201.51	4.00	7.43	30.00	222.9	\$ 44,917.44
WC2120	3183247	215.00	\$ 20,130.78	\$ 93.63	1.00	1.86	95.00	176.7	\$ 16,544.69
WC2120	2080910X	777.00	\$ 41,326.00	\$ 53.19	1.00	1.86	88.00	163.68	\$ 8,705.59
WC2122	PR33-5E211-AD	407.00	\$ 186,482.82	\$ 458.19	4.00	7.43	25.00	185.75	\$ 85,108.56
WC2122	866142402	360.00	\$ 32,773.06	\$ 91.04	4.00	7.43	43.00	319.49	\$ 29,085.18
WC2122	9455046-02	443.00	\$ 37,435.05	\$ 84.50	4.00	7.43	43.00	319.49	\$ 26,998.02
WC2122	8659799-02	680.00	\$ 61,048.53	\$ 89.78	4.00	7.43	43.00	319.49	\$ 26,682.93
WC2122	8689397-01	200.00	\$ 16,448.55	\$ 82.24	4.00	7.43	43.00	319.49	\$ 26,275.74
WC2122	8645745-02	80.00	\$ 7,619.46	\$ 95.24	4.00	7.43	43.00	319.49	\$ 30,429.27
WC2125	3628871	24.00	\$ 1,151.98	\$ 48.00	4.00	7.43	45.00	334.35	\$ 16,408.52
WC2125	3532385	84.00	\$ 2,401.54	\$ 28.59	4.00	7.43	45.00	334.35	\$ 9,558.99
AVERAGE								345.9754706	\$ 63,608.79
AVERAGE LOSS PER HOUR									\$ 183.85

Tabla 5. Datos de Inventario

En la tabla anterior se observa la pérdida promedio mensual por hora por paralizaciones es de aproximadamente \$183.85 USD.

$$\text{Tiempo promedio perdido} = 345.98 \frac{\text{Horas}}{\text{Mes}}$$

$$\text{Pérdida promedio} = 63,608.79 \frac{\text{USD}}{\text{Mes}}$$

$$\text{Pérdida promedio por } H = \frac{\text{Pérdida promedio}}{\text{Time perdido promedio}} = \frac{\$63,608.79}{345.98} = \$183.35 \frac{\text{USD}}{\text{Hora}}$$

$$\text{Tiempo de parada previsto en Septiembre} = 3880[\text{Hora}]$$

$$\rightarrow \text{Pérdida prevista} = 3800 * \$183.85 = \textbf{\$710.040 USD}$$

Esto nos indica que en septiembre podríamos estar perdiendo **\$710.040 USD** y todo esto debido a los tiempos de paro.

Los siguientes gráficos muestran la mejora esperada en DEL/DLP y TRS al implementar el sistema ANDON. Se estima una mejora del 10%, es decir el tiempo de parada debe disminuir en este porcentaje.



Ilustración 6. Mejora DEL/DLP & TRS

Este proyecto tendrá un seguimiento mediante PALANTIR es una herramienta para Tickets NTRS. Donde podremos apreciar una reducción de la duración del Ticket NTRS al disminuir el tiempo de respuesta de los roles de soporte.



Ilustración 7. Tickets NTRS

La reducción de NTRS ayudara a evitar el exceso de inventario en planta, lo cual nos representa sumas grandes de dinero parado, la idea es tener el material necesario para cumplir con la demanda justo a tiempo, no más ni menos.

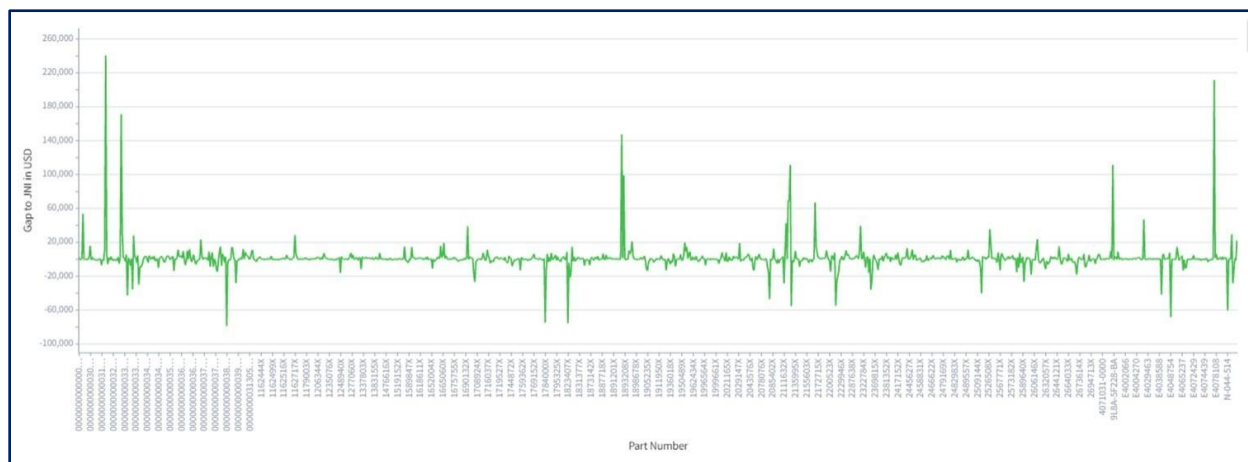


Ilustración 8. Gráfica NTRS

SISTEMA ACTUAL ANDON

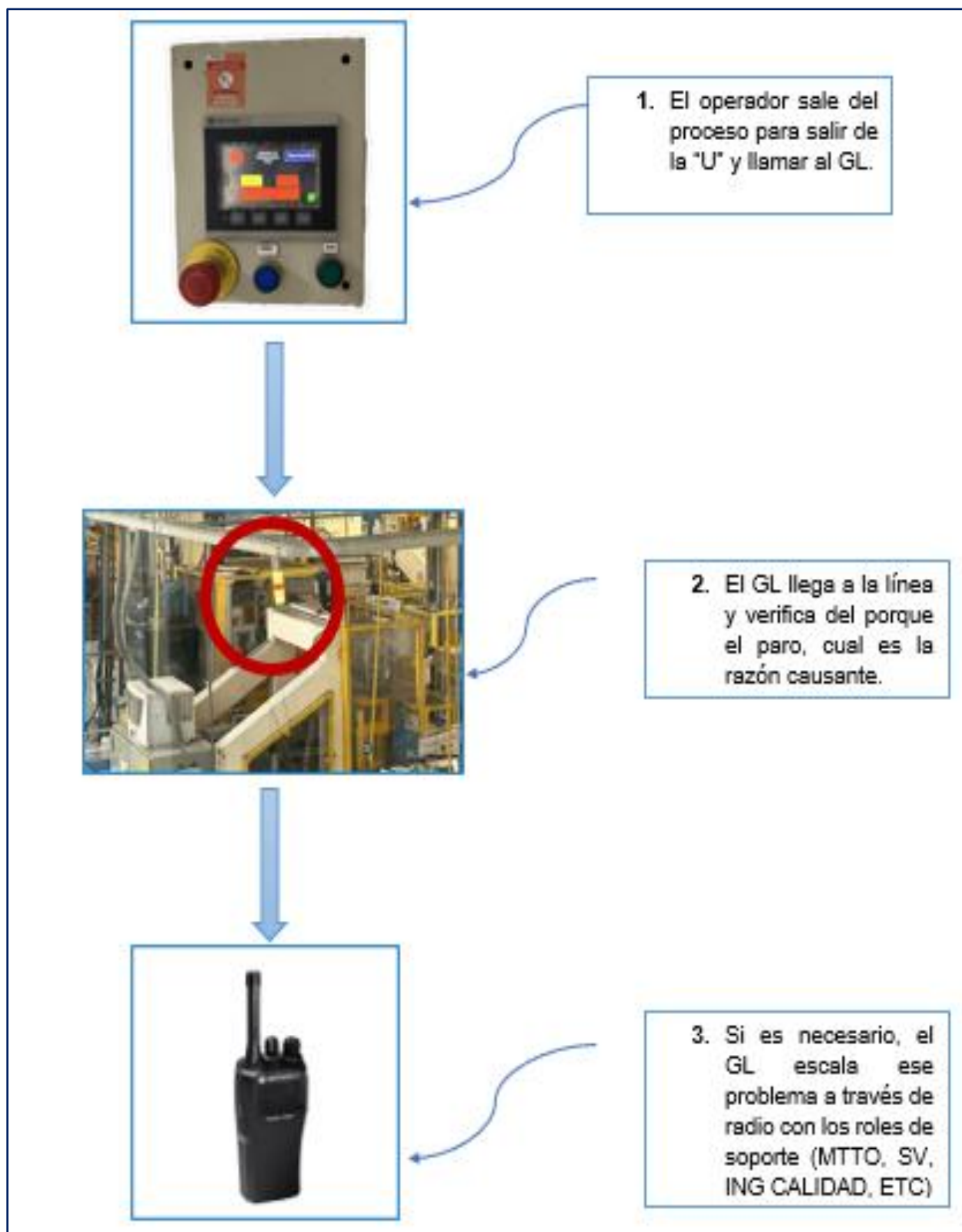


Ilustración 9. Sistema actual ANDON



ETAPA 2. Conocer los requerimientos que nos pide el Handbook, estimar costos, levantamiento de información y aprobación de CAR actualizada.

Levantamiento y presupuesto de equipo necesario para realizar la instalación del sistema Andon en las líneas del 80% de las ventas.

1. Conocer los requerimientos del funcionamiento del Andon (Handbook).

Los requerimientos que se piden en este año para la auditoria FES es que se haga una mejora al sistema ANDON, esto sin dejar de lado el sistema con el que ya cuenta la planta, pero sin embargo si es importante tomar en cuenta los puntos siguientes:

- Cada línea deberá tener el número de circuitos correctos para alcanzar la producción programada.
- El operador no podrá salir de su circuito para pedir función soporte, en caso de requerirlo deberá ser pedido dentro del mismo circuito.
- Cada línea auditable deberá tener su Gap Leader.
- El Gap Leader deberá encontrarse fuera de la línea, esto quiere decir que no estará apoyando con la producción, únicamente estará monitoreando desde afuera y apoyando en dado caso de ocurrir un problema en la línea.

2. Familiarización para el fundamental 4.0 del sistema de excelencia de Faurecia.

FORVIA ES, es un potente enfoque de gestión, reconocido como referente dentro de la industria en sus versiones anteriores (FES X.0 y HelPS). En este nuevo marco reforzado FORVIA ES, se convierte en nuestro ADN común en operaciones para lograr el mejor desempeño en su clase para cumplir nuestros objetivos de Experiencia del Cliente y Excelencia en la Calidad, Competitividad Sostenible y desarrollo de Talento en las Operaciones.

FORVIA ES, está estructurado sistemáticamente con un vínculo práctico entre los ladrillos, los Principios y los Fundamentos:



Ilustración 10. Estructuración de Forvia

- Los ladrillos FORVIA ES proporcionan la estructura básica de nuestro sistema.
- Los principios FORVIA ES nos muestra el enfoque sostenible y el sentido rector de nuestras necesidades de producción.
- Los fundamentos de FORVIA ES describen concretamente como implementamos estos principios en nuestras plantas, orientadas al taller.

“BRICKS”



Ilustración 11. Bricks FES

La casa del Sistema de Excelencia de FORVIA, está construida con 5 ladrillos que permiten a nuestros equipos autónomos producir y entregar cero defectos en el momento

de la manera más eficiente. Cada bloque está integrado con nuestras herramientas de digitalización y se alinean con nuestra hoja de ruta de sostenibilidad común para garantizar un rendimiento industrial sólido y respaldar el compromiso del Grupo con CO2 Net Zero.

Estos ladrillos sostienen el techo de la Casa que describe los objetivos generales de Satisfacción Total del Cliente (TCS), Competitividad Sostenible y Desarrollo del Talento. De esta manera mejorar continuamente la Calidad, Costo y Entrega (QCDP) para el desempeño del grupo, en un Entorno Seguro.

“PRINCIPLES”

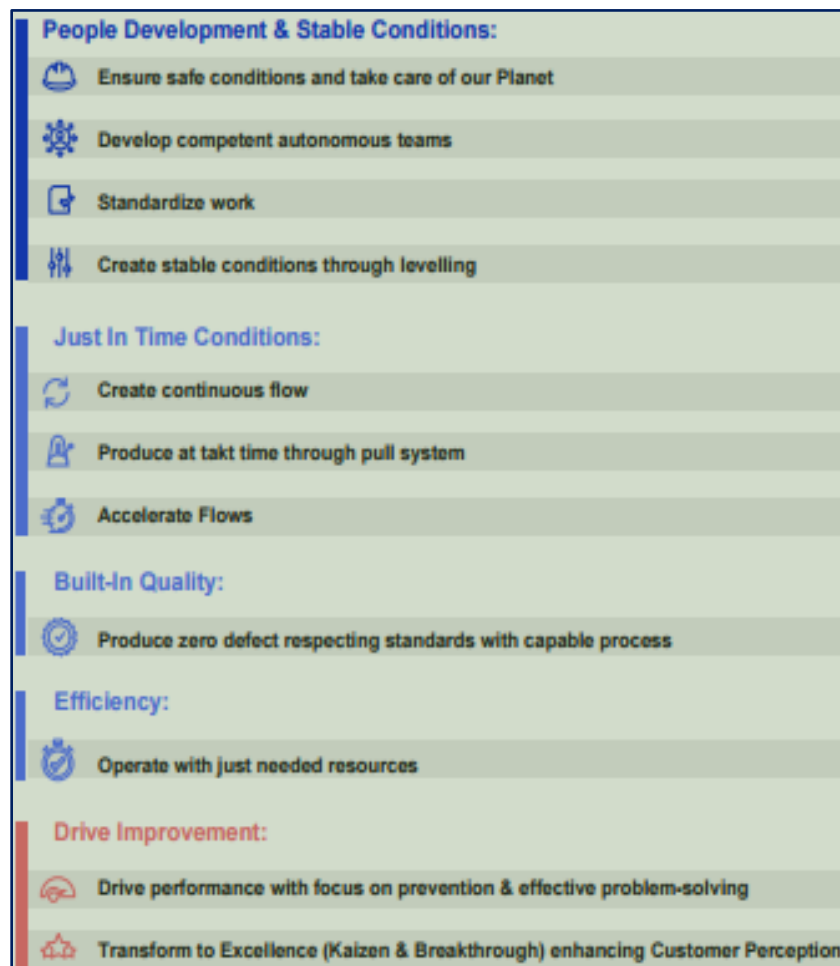


Ilustración 12. Principios FES

“FUNDAMENTALS”*Ilustración 13. Fundamentos FES***3. Validar líneas donde se realizará la implementación del sistema Andon.**

Anteriormente ya se tenía un estudio del 80% de las líneas, el cual sirvió de apoyo para hacer un nuevo análisis de datos, ya que se debían realizar algunas correcciones para este estudio.

Se utilizaron datos de un pronóstico realizado por el área de finanzas es importante saber que este pronóstico es realizado basándose únicamente en las líneas finales de la planta, podemos ver estos datos a continuación:

				TOTAL	TOTAL
Program	Part Numbe	PN (String)	Program (String)	Volume	Sales VA
E3212	82776543	82776543	E3212	52,495	\$ 5,355,366.67
E2390	LX68-5G232-AF	LX68-5G232-AF	E2390	34,881	\$ 3,993,532.19
E2390	PZ18-5G232-AA	PZ18-5G232-AA	E2390	31,127	\$ 3,709,565.36
E2390	PZ18-5G232-BA	PZ18-5G232-BA	E2390	6,482	\$ 776,181.40
E2390	SX68-5G232-AA	SX68-5G232-AA	E2390	13,968	\$ 1,645,020.95
E11105	PK48-10C665-BC	PK48-10C665-BC	E11105	28,477	\$ 279,677.76
E3251	PZ13-5E211-AE	PZ13-5E211-AE	E3251	56,710	\$ 5,791,363.28
E3251	PZ13-5E212-AC	PZ13-5E212-AC	E3251	56,710	\$ 1,491,125.51
E10278	PR33-5E211-AE	PR33-5E211-AE	E10278	24,088	\$ 3,313,929.67
E10278	PR33-5L230-AG	PR33-5L230-AG	E10278	3,599	\$ 585,752.05
E10278	PR33-5E211-AE V2	PR33-5E211-AE V2	E10278	50,248	\$ 7,022,145.63
E1445	208A0-1HP0A	208A0-1HP0A	E1445	29,280	\$ 348,856.56
E1445	208A0-3VY0A	208A0-3VY0A	E1445	305	\$ 4,017.34
E1445	208A0-3SG0A	208A0-3SG0A	E1445	305	\$ 4,347.04
E1445	208A0-EL01A	208A0-EL01A	E1445	305	\$ 2,979.26
E1445	208A0-3KZ0A	208A0-3KZ0A	E1445	305	\$ 7,376.49
E10539	208A0-9SM0A	208A0-9SM0A	E10539	502	\$ 16,113.15
E2898	208A2-6RG0A	208A2-6RG0A	E2898	155,072	\$ 21,322,865.22
E10513	80A-254-252-T	80A-254-252-T	E10513	1,164	\$ 66,039.52
E10513	80A-254-253	80A-254-253	E10513	27,780	\$ 1,500,472.82
Forecast 2024				NP- GAPS	PARETO 80%
				FLOW ANALYSIS	

Tabla 6. Pronóstico Finanzas

Una vez obtenido este pronóstico se procedió a realizar una relación la cual es identificar a que WC corresponde cada NP, para ello se utilizó la siguiente plantilla en donde se tienen todos los NP con sus respectivos WC de toda la planta:

Material	WC	Column3	Línea	WC_1	UAP
976797	WC1213		1507	WC1507	3
992966	WC1245		1508	WC1508	3
993697	WC1245		1509	WC1509	3
996056	WC1213		1525	WC1525	3
996800	WC1213		1510	WC1510	3
1023205	WC1212		1514	WC1514	3
1154856	WC1212		1513	WC1513	3
1173511	WC1242		1514	WC1514	3
1230698	WC1224		1130	WC1130	3
1232115	WC1212		1288	WC1288	3
1240513	WC1242		1125	WC1125	3
1250822	WC1242		1212	WC1212	3
1278785	WC1242		1222	WC1222	3
1285675	WC1221		1506	WC1506	3
1289536	WC1281		2117	WC2117	3
1293085	WC1212		2118	WC2118	3
1294086	WC1281		2120	WC2120	3
1294099	WC1242		2122	WC2122	3
1298454	WC1242		1204	WC1204	3
1308776	WC1213		1140	WC1140	3
Forecast 2024				NP- GAPS	PARETO 80%
				FLOW ANALYSIS	

Tabla 7. NP y WC



Una vez teniendo estos documentos se realizó un ordenamiento de los datos de mayor a menor conforme a las ventas pronosticadas por NP, con sus acumulados en ventas y porcentaje.

Quedando de la siguiente manera:

NP	WC FINALES	VOLUMEN 2024	SALES 2024	SUMA ACUMULADO	PORCENTAJE
208A2-6RG0A	WC1141	155072.00	\$ 21,322,865.22	\$ 21,322,865.22	11.34%
3805946	WC1110	141316.00	\$ 15,535,113.77	\$ 36,857,978.99	19.60%
3643992	WC1111	164474.00	\$ 14,310,708.40	\$ 51,168,687.38	27.21%
80A-254-800-K	WC2117	123171.83	\$ 10,231,292.48	\$ 61,399,979.86	32.65%
3628871	WC2125	164474.00	\$ 9,183,300.53	\$ 70,583,280.39	37.53%
2418681X	WC1125	134702.00	\$ 8,592,640.58	\$ 79,175,920.97	42.10%
PR33-5E211-AE	WC2122	50248.00	\$ 7,022,145.63	\$ 86,198,066.60	45.84%
80A-253-181-CA	WC1517	54253.00	\$ 6,901,258.29	\$ 93,099,324.89	49.50%
3978199	WC1123	56371.00	\$ 6,144,115.43	\$ 99,243,440.32	52.77%
PZ13-5E211-AE	WC1114	56710.00	\$ 5,791,363.28	\$ 105,034,803.60	55.85%
2339963X	WC1222	148837.00	\$ 5,597,759.57	\$ 110,632,563.17	58.83%
80A-254-252-B	WC1521	123171.83	\$ 5,419,465.75	\$ 116,052,028.92	61.71%
82776543	WC1124	52495.00	\$ 5,355,366.67	\$ 121,407,395.59	64.56%
2666127X	WC1121	130460.00	\$ 4,275,174.20	\$ 125,682,569.79	66.83%
LX68-5G232-AF	WC1115	34881.00	\$ 3,993,532.19	\$ 129,676,101.97	68.95%
PZ18-5G232-AA	WC1115	31127.00	\$ 3,709,565.36	\$ 133,385,667.34	70.93%
PR33-5E211-AE	WC2122	24088.00	\$ 3,313,929.67	\$ 136,699,597.00	72.69%
2301599X	WC1125	119872.00	\$ 3,296,261.83	\$ 139,995,858.84	74.44%
3192182-Q	WC1121	184841.00	\$ 2,728,133.01	\$ 142,723,991.85	75.89%
8MA253181AC	WC1517	14981.60	\$ 2,723,629.41	\$ 145,447,621.26	77.34%
3629804	WC1110	23157.00	\$ 2,543,390.28	\$ 147,991,011.54	78.69%
866142402	WC2122	40196.00	\$ 2,076,903.20	\$ 150,067,914.74	79.80%
3979716	WC1125	43153.00	\$ 1,947,309.33	\$ 152,015,224.07	80.83%
3629797	WC1504	164474.00	\$ 1,830,748.58	\$ 153,845,972.65	81.81%
80A-253-350-AE	WC1515	29615.41	\$ 1,567,542.30	\$ 157,058,535.90	83.51%
80A-254-253	WC1522	27780.25	\$ 1,500,472.82	\$ 158,559,008.72	84.31%
PZ13-5E212-AC	WC1114	56710.00	\$ 1,491,125.51	\$ 160,050,134.23	85.11%
3652048	WC1126	103314.00	\$ 1,485,902.24	\$ 161,536,036.47	85.90%
8MA253181AA	WC1517	8551.90	\$ 1,386,333.34	\$ 162,922,369.81	86.63%
3869506	WC1404	74462.00	\$ 1,100,548.36	\$ 165,183,992.21	87.84%
2415630X	WC1224	69567.36	\$ 1,086,586.51	\$ 166,270,578.72	88.41%
979784903	WC2117	14966.00	\$ 1,075,016.76	\$ 167,345,595.48	88.98%
3532380	WC2125	23060.00	\$ 1,063,677.09	\$ 168,409,272.57	89.55%
3653216	WC1126	61160.00	\$ 879,626.97	\$ 170,220,810.41	90.51%
3888400	WC1404	55998.00	\$ 827,650.44	\$ 171,048,460.85	90.95%
PZ18-5G232-BA	WC1115	6482.00	\$ 776,181.40	\$ 172,641,644.48	91.80%
3950452	WC1224	54025.00	\$ 660,005.06	\$ 174,043,040.09	92.55%
2716228X	WC1404	74089.00	\$ 654,946.76	\$ 174,697,986.85	92.89%
865979902	WC2117	11564.00	\$ 619,682.38	\$ 175,317,669.23	93.22%
PR33-5L230-AG	WC2122	3599.00	\$ 585,752.05	\$ 175,903,421.29	93.54%
80A-253-300-K	WC1515	9857.51	\$ 578,569.56	\$ 176,481,990.84	93.84%
868939801	WC2122	10899.00	\$ 536,656.95	\$ 177,018,647.79	94.13%
80A-254-800-H	WC2117	6087.11	\$ 505,201.00	\$ 177,523,848.79	94.40%



865980004	WC2122	103360.00	\$ 497,058.24	\$ 178,524,968.05	94.93%
9455046-02	WC2122	9227.00	\$ 474,813.12	\$ 178,999,781.17	95.18%
859001202	WC2117	4718.00	\$ 463,925.66	\$ 179,463,706.83	95.43%
8689397-01	WC2122	8945.00	\$ 461,980.63	\$ 179,925,687.45	95.67%
3950452-FTW	WC1224	35640.00	\$ 435,401.76	\$ 180,361,089.21	95.91%
947015904	WC2117	5988.00	\$ 428,385.11	\$ 180,789,474.33	96.13%
8MA253300AC(T)	WC1515	8559.00	\$ 380,019.56	\$ 181,169,493.88	96.34%
208A0-1HP0A	WC1270	29280.00	\$ 348,856.56	\$ 181,518,350.44	96.52%
80A-254-401-J	WC1524	4229.38	\$ 343,698.64	\$ 181,862,049.09	96.70%
80A-253-350-BQ	WC1524	2666.59	\$ 330,894.27	\$ 182,192,943.36	96.88%
2299959X	WC1119	74089.00	\$ 308,210.24	\$ 182,818,148.31	97.21%
80A-254-252-L	WC1511	4045.03	\$ 305,103.16	\$ 183,123,251.47	97.37%
3225979	WC1507	16709.00	\$ 296,421.00	\$ 183,419,672.47	97.53%
2716494X	WC1129	56371.00	\$ 288,619.52	\$ 184,003,277.23	97.84%
80A-254-260-C	WC1521	3770.40	\$ 287,561.22	\$ 184,290,838.45	98.00%
PK48-10C665-BC	WC2123	28477.00	\$ 279,677.76	\$ 184,570,516.20	98.14%
80A-254-253-A	WC1522	4923.11	\$ 279,312.58	\$ 184,849,828.78	98.29%
2318758X	WC1119	56371.00	\$ 239,013.04	\$ 185,088,841.82	98.42%
80A-253-300-N	WC1515	4045.03	\$ 212,712.00	\$ 185,515,811.61	98.65%
80A-253-350-CB	WC1515	4045.03	\$ 210,101.75	\$ 185,725,913.36	98.76%
80A-254-401-L	WC1524	2666.59	\$ 190,021.88	\$ 185,915,935.24	98.86%
80A-253-350-CE	WC1524	4189.50	\$ 175,460.11	\$ 186,091,395.36	98.95%
3746409	WC1125	3835.00	\$ 170,887.60	\$ 186,262,282.96	99.04%
3746417	WC1125	3835.00	\$ 170,887.60	\$ 186,433,170.56	99.13%
2704297X	WC1131	56371.00	\$ 157,275.09	\$ 186,590,445.65	99.22%
80A-254-252-D	WC1521	3770.40	\$ 150,680.87	\$ 186,741,126.52	99.30%
80A-254-800-L	WC1523	933.01	\$ 138,086.13	\$ 186,879,212.65	99.37%
8MA253300J	WC1515	3213.67	\$ 127,519.57	\$ 187,006,732.22	99.44%
8MA253350A	WC1515	3213.67	\$ 125,473.75	\$ 187,132,205.97	99.51%
8645745-02	WC2122	1860.00	\$ 107,765.42	\$ 187,239,971.39	99.56%
80A-253-343-D	WC1514	2666.59	\$ 79,317.63	\$ 187,319,289.02	99.61%
80A-253-300-M	WC1515	933.01	\$ 69,286.27	\$ 187,388,575.29	99.64%
80A-253-350-BT	WC1515	1346.84	\$ 68,672.03	\$ 187,457,247.32	99.68%
80A-254-252-T	WC1522	1164.00	\$ 66,039.52	\$ 187,523,286.84	99.71%
80A-253-350-BR	WC1515	933.01	\$ 62,986.22	\$ 187,586,273.06	99.75%
80A-254-252-G	WC1511	1787.01	\$ 61,065.24	\$ 187,647,338.30	99.78%
2318758X-LVL	WC1119	34891.82	\$ 56,494.04	\$ 187,703,832.35	99.81%
1633491X	WC1432	2462.00	\$ 54,976.46	\$ 187,758,808.81	99.84%
1633489X	WC1432	2462.00	\$ 54,385.58	\$ 187,813,194.39	99.87%
80A-253-350-BA	WC1514	497.35	\$ 32,436.80	\$ 187,893,776.59	99.91%
2322627X	WC1119	15318.36	\$ 25,460.95	\$ 187,919,237.54	99.92%
1766791X-Q	WC1224	1735.00	\$ 22,485.60	\$ 187,941,723.14	99.94%
E4078080	WC1434	838.00	\$ 18,821.48	\$ 187,960,544.62	99.95%
E4078079	WC1435	838.00	\$ 18,385.72	\$ 187,978,930.34	99.96%
208A0-9SM0A	WC1270	502.00	\$ 16,113.15	\$ 187,995,043.48	99.96%
858176703	WC2117	128.00	\$ 15,520.06	\$ 188,010,563.55	99.97%
E4078077	WC1432	421.00	\$ 9,817.72	\$ 188,020,381.27	99.98%
E4078076	WC1433	421.00	\$ 9,544.07	\$ 188,029,925.34	99.98%
208A0-3KZ0A	WC1232	305.00	\$ 7,376.49	\$ 188,037,301.82	99.99%
2005864X	WC1224	376.00	\$ 4,735.64	\$ 188,042,037.47	99.99%

208A0-3SG0A	WC1232	305.00	\$ 4,347.04	\$ 188,046,384.51	99.99%
208A0-3VY0A	WC1232	305.00	\$ 4,017.34	\$ 188,050,401.85	99.99%
208A0-EL01A	WC1270	305.00	\$ 2,979.26	\$ 188,053,381.11	100.00%
8MA253181AF	WC1517	11.04	\$ 1,789.81	\$ 188,057,751.60	100.00%
80A-253-350-CD	WC1524	39.88	\$ 1,721.24	\$ 188,059,472.84	100.00%
80A-254-252-J	WC1511	73.80	\$ 1,610.78	\$ 188,061,083.62	100.00%
3357618	WC1140	16.00	\$ 133.52	\$ 188,061,217.14	100.00%
80A-253-181-BC	WC1509	1.00	\$ 104.50	\$ 188,061,321.64	100.00%
80A-253-350-AP	WC1515	0.75	\$ 20.95	\$ 188,061,342.60	100.00%

Tabla 8. Ventas pronosticadas

Teniendo una vez los datos ordenados, se realizó un Diagrama de Pareto para poder representar gráficamente el 80% de las ventas por WC, lo cual nos arrojó un total de 12 líneas finales que se muestran en la siguiente gráfica:

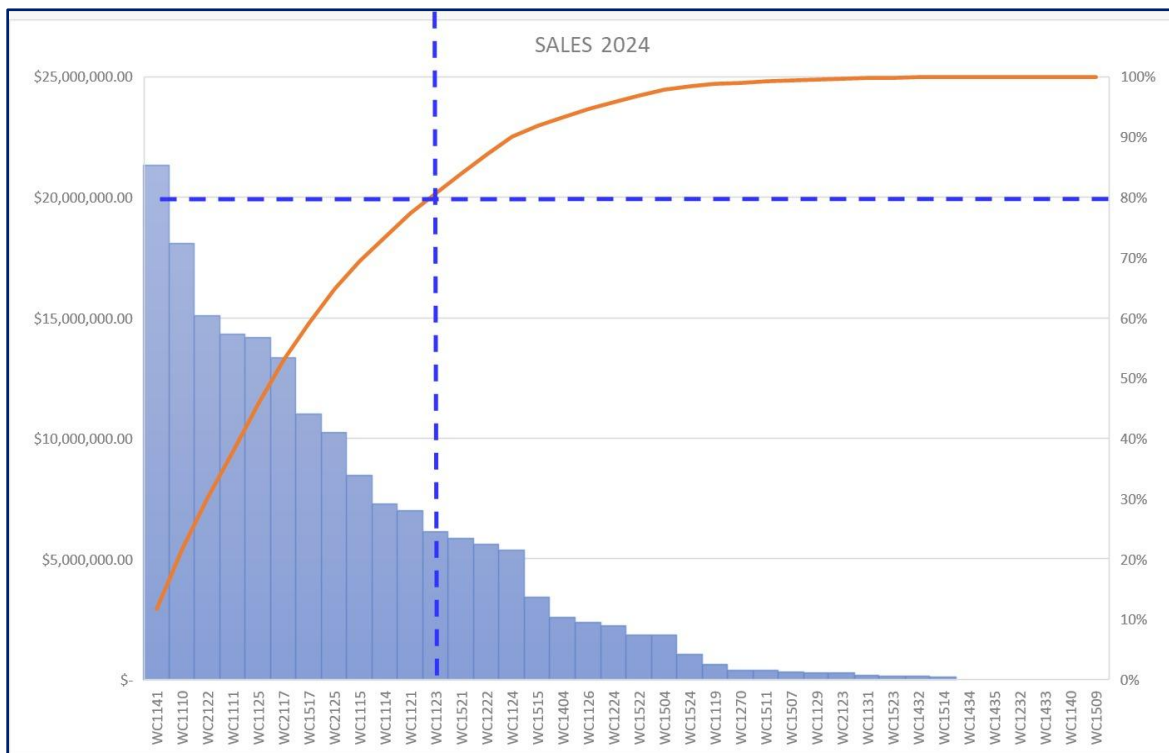


Ilustración 14. Pareto 80%

Una vez conociendo las líneas finales, lo que se hizo fue identificar sus líneas capacitivas para cada una de ellas, tomando en cuenta sus NP que tendrán más producción y así poder contemplarlas dentro de nuestro 80%, son muy importantes dentro del proceso de producción ya que de ellas depende que puedan producir nuestras líneas finales y así cumplir con nuestra demanda en tiempo y forma.

En esta tabla se muestran nuestras líneas finales al igual sus capacitivas, se incluyeron otras finales ya que son las de apoyo que tienen las de nuestro 80%, para poder cumplir con la demanda de los clientes.

SALES 80%						
FINISHED GOOD	PROGRAM	FINAL ASSY LINE			UPSTREAM PROCESS	
208A2-6RG0A	E2898	WC1141			WC1142	WC1143
3805946	EA888	WC1110			WC1109	WC1130
3643992	EA888	WC1111			WC1109B	WC1113
80A-254-800-K	E2903	WC2117	WC1143	WC2122	WC1506	WC2120
3628871	EA888	WC2125			WC1134	WC1130
2418681X	T1XX	WC1125				
PR33-5E211-AE	E10278	WC2122			WC9000	WC1129
80A-253-181-CA	E2529	WC1517	WC1516		WC1503	WC1298
3978199	E3250	WC1123			WC1501	WC1507
PZ13-5E211-AE	E3251	WC1114			WC1116	WC1129
2666127X	E3250	WC1121				
LX68-5G232-AF	E2390	WC1115	WC1117		WC1114	WC1130
PZ18-5G232-AA	E2390	WC1115			WC1114	WC1116
PR33-5E211-AE	E10278	WC2122			WC9000	WC1129
2301599X	T1XX	WC1125				
3192182-Q	T1XX	WC1121				
8MA253181AC	E10648	WC1517	WC1516		WC1509	WC1525
3629804	EA888	WC1110			WC1109	WC1130
866142402	BMW 35 UP DPF E2829	WC2122	WC2117		WC2120	WC1506
3979716	T1XX	WC1125				

Tabla 9. Líneas 80% con Capacitivas

Teniendo los datos anteriores podemos decir que tenemos un total de 16 líneas finales y 25 capacitivas, dándonos como un total de 41 líneas, pero dentro de las capacitarias se observan dos líneas finales la 1114 y 1143, por lo tanto, serían un total de 39 líneas para la implementación del sistema ANDON, siendo las que se muestran a continuación:

FINAL ASSY LINE	UPSTREAM PROCESS
1110	1113
1111	1114
1114	1116
1115	1128
1117	1129
1121	1130
1123	1134
1125	1140
1141	1142
1143	1143
1516	1298
1517	1491
1523	1501
2117	1502
2122	1503
2125	1504
	1506
	1507
	1509
	1520
	1525
	2120
	9000
	1109A
	1109B

Tabla 10. Líneas totales 80%



Se realizó una comparación con el estudio anterior que ya se tenía, para poder ver la diferencia de líneas y así ver los cambios que hubo, en el siguiente recuadro se muestran las líneas del 1er estudio en el cual se tenían contempladas 37 en total (16 finales y 21 capacitivas).

LÍNEAS A IMPLEMENTAR				
WC1141	WC1140	WC2120	WC1515	WC1113
WC1114	WC1521	WC1130	WC2125	WC1501
WC1115	WC1522	WC1516	WC1134	WC1125
WC1143	WC2122	WC1517	WC1111	WC1481
WC1142	WC1511	WC1502	WC1126	WC1122
WC1117	WC2117	WC1520	WC1110	
WC1129	WC1513	WC1504	WC1109A	
WC1116	WC1506	WC1503	WC1109B	
No. Líneas				37

Tabla 11. 1er estudio 80%

La comparación de ambos estudios se muestra a continuación, en la primera columna están las líneas que nos arrojó el primer estudio, la segunda son las líneas que tenemos del último estudio, en la tercera columna se muestran las líneas que entraron tanto en el primer y segundo estudio, en la cuarta columna se pueden ver las líneas que quedaron fuera ya que ellas son pertenecientes únicamente del primer estudio y en la quinta columna se muestran las nuevas líneas que entraron para la implementación del sistema ANDON.



1ER ESTUDIO	2DO ESTUDIO	1ER Y 2DO	1ER	2DO			
1110	1110	1110	1511	1121			
1111	1111	1111	1515	1123			
1114	1114	1114	1521	1523			FINALES
1115	1115	1115	1522	1128			CAPACITIVAS
1117	1117	1117	1122	1298			FINALES Y CAPACITIVAS
1125	1121	1125	1126	1491			
1141	1123	1141	1481	1507			
1143	1125	1143	1513	1509			
1511	1141	1516		1525			
1515	1143	1517		9000			
1516	1516	2117					
1517	1517	2122					
1521	1523	2125					
1522	2117	1113					
2117	2122	1116					
2122	2125	1129					
2125	1113	1130					
1113	1116	1134					
1116	1128	1140					
1122	1129	1142					
1126	1130	1501					
1129	1134	1502					
1130	1140	1503					
1134	1142	1504					
1140	1298	1506					
1142	1491	1520					
1481	1501	2120					
1501	1502	1109A					
1502	1503	1109B					
1503	1504						
1504	1506						
1506	1507						
1513	1509						
1520	1520						
2120	1525						
1109A	2120						
1109B	9000						
	1109A						
	1109B						

Tabla 12. Comparación 1er y 2do estudio

Para el lanzamiento de este sistema es importantes tener como prioritarias su 80% de las líneas, en la planta se tiene una Auditoria FES año con año, en el año 2024 se deben priorizar aún más las líneas auditables ya que esta mejora del sistema será presentada en la auditoria para estas líneas y poder ser evaluados como planta.

Nuestras líneas Auditables este año son las siguientes:

AUDITABLES									
FINISHED GOOD	PROGRAM	UAP	FINAL ASSY LINE				UPSTREAM PROCESS		
208A2-ERG0A	E2898	1	WC1141				WC1142	WC1143	WC1140
3805946	EA888	1	WC1110				WC1109	WC1130	WC1504
3629804	EA888	1	WC1110				WC1109	WC1130	WC1504
80A-254-800-K	E2903	3	WC2117	WC1143	WC2122	WC1523	WC1506	WC2120	WC1130
3978199	E3250	3	WC1123						
PZ13-5E211-AE	E3251	1	WC1114				WC1116	WC1129	
80A-254-252-B	E2903	3	WC1521				WC2120	WC1506	
82776543	E3212	3	WC1124						
866142402	BMW 35 UP DPF E2829	3	WC2122	WC2117			WC2120	WC1506	WC1130
		FG	Upstream						
líneas UAP 3		8	3						
líneas UAP 1		3	8						

Tabla 13. Líneas Auditables



Se tiene un total de 18 líneas (9 finales y 9 capacitivas), las cuales se considerarán como nuestra primer WAVE, para el lanzamiento ANDON.

También se realizó una comparación de las líneas auditables con las de nuestro 80% para poder identificar si todas nuestras auditables convergen o se debe considerar alguna otra línea.

AUDITABLES	80%	A / 80%	AGREGAR
1110	1110	1110	1521
1114	1111	1114	
1115	1114	1115	
1123	1115	1123	
1141	1117	1141	
1143	1121	1143	
1521	1123	-	
2117	1125	2117	
2122	1141	2122	
1109A	1143	1109A	
1129	1516	1129	
1130	1517	1130	
1140	1523	1140	
1142	2117	1142	
1501	2122	1501	
1504	2125	1504	
1506	1113	1506	
2120	1116	2120	
	1128		
	1129		
	1130		
	1134		
	1140		
	1142		
	1298		
	1491		
	1501		
	1502		
	1503		
	1504		
	1506		
	1507		
	1509		
	1520		
	1525		
	2120		
	9000		
	1109A		
	1109B		

Tabla 14. Líneas Auditables y del 80%

En la tabla anterior se muestra que 17 de las líneas auditables convergen con las del 80%, por lo tanto, se agregó una línea más “WC1521”, y con esto se tiene un total de 18 WC auditables.

Con todo el estudio que se hizo se pudo definir la cantidad de líneas totales, son 40 las cuales 17 son finales y 23 capacitivas.

4. Contactarse con el proveedor para conocer el mecanismo de la entrega, función, programación del sistema ANDON y cotizaciones.

Una vez que se realizó todo el estudio, se contactó al proveedor para poder platicar y despejar todo tipo de duda sobre la instalación de los equipos, se le pidió de favor una actualización de cotización que ya se tenía anteriormente, la cual nos hizo llegar nuevamente.

Imagen	Producto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio unitario con descuento	Subtotal
1 	Repetidor de señal para botoneras SKU: 2611D Color: N/A		3	3664.25	0	3664.25	10992.76
2 	Licencia de software industria SKU: LSMMC-1 Color: N/A	Licencia para usar las aplicaciones del software.	1	19773.73	0	19773.73	19773.73
3 	Transmisor CA SKU: 2611CA Color: N/A	Transmite la señal a los sistemas de llamado para la modalidad con software.	1	20310.75	0	20310.75	20310.75
4 	Repetidor de señal Pager SKU: 2611DP Color: N/A	Aumenta el alcance de todos los botones de llamado.	3	6877.69	0	6877.69	20633.07
5 	Pager tipo reloj para la modalidad con software SKU: NS8 Color: N/A	Recibe alertas y/o mensajes de los llamados y transmisores, en una pantalla OLED.	42	2607.03	0	2607.03	109495.39
6 	Botón de cinco pulsadores SKU: 2610S Color: N/A	Envía alertas programables a uno o más pagers y/o pantalla alfanumérica.	110	1527.51	0	1527.51	168026.10
7 	Pc Puesto de Control SKU: N/A Color: N/A	PC Para visualizar las alertas	1	15045.00	0	15045.00	15045.00
8 	Base para botonera SKU: N/A Color: N/A	Base de aluminio para empotrar botonera	110	442.50	0	442.50	48675.00

Imagen	Producto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio unitario con descuento	Subtotal	
9	 FOTO NO DISPONIBLE	Configuración SKU: N/A Color: N/A	Configuración de botoneras y relojes	1	13540.50	0	13540.50	13540.50
10	 FOTO NO DISPONIBLE	Instalación SKU: N/A Color: N/A	Instalación de botoneras en planta	1	13275.00	0	13275.00	13275.00
11	 FOTO NO DISPONIBLE	Viáticos SKU: N/A Color: N/A	Para tres personas 5 días	1	14160.00	0	14160.00	14160.00

Ilustración 15. Cotización actualizada

Ya que se tuvo la cotización actualizada tuvimos una reunión con el proveedor y en primera instancia nos explicó que lo primero en hacer era definir las líneas a trabajar, cuantas botoneras y relojes se iban a requerir, una vez teniendo los datos anteriores era conocer la funcionalidad y cómo es que se ejecutaría el sistema ANDON dentro de la planta.

Después de entender su funcionalidad, nos proporcionó unas plantillas para poder checarlas y estudiarlas, las cuales se revisarían en una sesión posterior en caso de haber dudas y así asesorarnos en el llenado de ellas.

La primera plantilla es un ejemplo donde debemos hacer el llenado de nuestros usuarios que estarán dentro del sistema y cuantos relojes se necesitan por usuario, además de saber si comparten el mismo ID y crear divisiones para cada una de las áreas, esto haciendo que sea más fácil de interpretar y programar las botoneras.

Usuarios:	Unidades	ID
Tecnico 1	1	1234571
Tecnico 2	1	1234572
Tecnico 3	1	1234573
Tecnico 4	1	1234574
Tecnico 5	1	1234575
Tecnico 6	1	1234576
Tecnico 7	1	1234577
Tecnico 8	1	1234578
Tecnico 9	1	1234579
Tecnico 10	1	1234580
Supervisor de Mantenimiento 1	1	1234581
Supervisor de Mantenimiento 2	1	1234582
Gerente de Mantenimiento	1	1234583
Supervisor UAP1	3	1234584
Supervisor UAP2	3	1234585
Gerente UAP1	1	1234586
Gerente UAP2	1	1234587
Ingeniero de Calidad UAP1	1	1234588
Ingeniero de Calidad UAP2	1	1234589
Laboratorio	1	1234590
Gerente de calidad	1	1234591
PC&L recibo	2	1234592
Gerente PC&L	1	1234593
Supervisor PC&L	1	1234594
Deputy	1	1234595
Gerente de Planta	1	1234596

Tabla 15. Plantilla usuarios

Otra plantilla que nos hizo llegar fue la de una matriz mostrándose en ella un ejemplo de cómo debe llenarse y los tipos de escalación que contiene la botonera.

La cual se muestra a continuación:



ANDON						
PROBLEMA	STATUS	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 30min	30min 60min	60min 120min
Problema de maquina	MANTENIMIENTO	TIEMPO DE REACCIÓN				
		OPERADOR	Operador detecta problema / Escalamiento GAP Leader	Operador notifica a técnico de mantenimiento en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a técnico de mantenimiento en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a técnico de mantenimiento en caso de que se empieza a atender la alarma.
		TECNICO DE MITO	Tiempo en el que el tecnico tiene que llegar a línea y presionar el boton que indica que la línea ya está siendo atendida.	Tecnico de mantenimiento repara la falla en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Tecnico de mantenimiento repara la falla en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Tecnico de mantenimiento repara la falla en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.
		SUPERVISOR DE MITO	Si el tecnico no presiono el boton en los primeros 5 min le llega una alerta al reloj del supervisor de mantenimiento.	-	En caso de que el tecnico ya atendio la alarma y en los 20 min no se ha solucionado le llega una alarma al Supervisor de mantenimiento.	-
		GERENTE DE AREA, UAP Y PLANTA		Si el tecnico o el supervisor no han atendido la alerta de mantenimiento presionando el boton le llega una alarma a el Grupo de Gerentes.	-	En caso de que el tecnico ya atendio la alarma y en los 60 min no se ha solucionado le llega una alarma al Staff gerencial.
Ajustes de máquina o problemas con herramientales	AJUSTE	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min	15 min 20 min	20 min 60 min
		OPERADOR	Operador detecta el problema de ingeniería	Operador notifica a tecnico de ingeniería en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a tecnico de ingeniería en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a tecnico de ingeniería en caso de que se empieza a atender la alarma.
		TECNICO DE INGENIERIA	Tiempo en el que el tecnico tiene que llegar a línea y presionar el boton que indica que la línea ya está siendo atendida.	Tecnico de Ingenieria repara la falla en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Tecnico de Ingenieria repara la falla en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Tecnico de Ingenieria repara la falla en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.
		INGENIERO	Si el tecnico no presiono el boton en los primeros 5 min le llega una alerta al reloj del Ingeniero.	-	En caso de que el tecnico ya atendio la alarma y en los 20 min no se ha solucionado le llega una alarma al Ingeniero.	-
		GERENTE DE AREA, UAP Y PLANTA		Si el tecnico o el ingeniero no han atendido la alerta de ingeniería presionando el boton le llega una alarma a el Grupo de Gerentes.	-	En caso de que el tecnico ya atendio la alarma y en los 60 min no se ha solucionado le llega una alarma al Staff gerencial.
Problemas de Operación	GAP LIDER	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	20 min
		TIEMPO DE REACCIÓN				
		OPERADOR	Operador solicita al Gap líder	Operador notifica a Gap líder en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a Gap líder en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a Gap líder en caso de que se empieza a atender la alarma.
		GAP LIDER	Tiempo en el que el Gap líder tiene que llegar a línea y presionar el boton que indica que la línea ya está siendo atendida.	Gap líder atiende la alerta en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Gap líder atiende la alerta en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Gap líder atiende la alerta en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.
		SUPERVISOR DE PRODUCCION	Si el tecnico no presiono el boton en los primeros 5 min le llega una alerta al reloj del supervisor de producción.	-	En caso de que el Gap líder ya atendio la alarma y en los 20 min no se ha solucionado le llega una alarma al Supervisor de Producción.	-
Materiales	PC&L	GERENTE DE UAP Y PLANTA		Si el Gap líder o el Supervisor no han atendido la alerta de producción presionando el boton le llega una alarma a el Grupo de Gerentes.	-	En caso de que el Gap líder ya atendio la alarma y en los 60 min no se ha solucionado le llega una alarma al Staff gerencial.
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	20 min
		TIEMPO DE REACCIÓN				
		OPERADOR	Operador detecta el problema de Materiales	Operador notifica a Kambanero en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a Kambanero en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a Kambanero en caso de que se empieza a atender la alarma.
		KAMABNERO	Tiempo en el que el kambanero tiene que llegar a línea y presionar el boton que indica que la línea ya está siendo atendida.	Kambanero repara el problema en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Kambanero repara el problema en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Kambanero repara el problema en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.
Problema de calidad	CALIDAD	SUPERVISOR DE PC&L	Si el kambanero no presiono el boton en los primeros 5 min le llega una alerta al reloj del Supervisor de PC&L.	-	En caso de que el kambanero ya atendio la alarma y en los 20 min no se ha solucionado le llega una alarma al Supervisor de PC&L.	-
		GERENTE DE AREA, UAP Y PLANTA		Si el kambanero o el supervisor no han atendido la alerta de materiales presionando el boton le llega una alarma a el Grupo de Gerentes.	-	En caso de que el kambanero ya atendio la alarma y en los 60 min no se ha solucionado le llega una alarma al Staff gerencial.
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min	15 min 20 min	20 min 60 min
		TIEMPO DE REACCIÓN				
		OPERADOR	Operador detecta el problema de Calidad	Operador notifica a Ingeniero de calidad en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a Ingeniero de calidad en caso de que se empieza a atender la alarma.	Operador notifica a Ingeniero de calidad en caso de que se empieza a atender la alarma.
Proveedores Producto no conforme en proceso y embarque (TPA, Shopstock,Pool stock)	CALIDAD	INGENIERO CALIDAD	Tiempo en el que el ingeniero de calidad tiene que llegar a línea y presionar el boton que indica que la línea ya está siendo atendida.	Ingeniero de calidad repara el problema en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Ingeniero de Calidad repara el problema en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.	Ingeniero de Calidad repara el problema en caso de terminar presiona boton y se terminan proceso.
GERENTE DE AREA, UAP Y PLANTA			Si el ingeniero no han atendido la alerta de Calidad presionando el boton le llega una alarma a el Grupo de Gerentes.	-	En caso de que el ingeniero de calidad ya atendio la alarma y en los 60 min no se ha solucionado le llega una alarma al Staff gerencial.	

Tabla 16. Plantilla Matriz

Después de mandarnos estos documentos nos dijo que también era muy importante marcar los lugares en donde se haría la colocación de las botoneras y hacerle llegar fotografías para poder identificar su lugar de trabajo y herramientas a utilizar para su instalación de ellas.

5. Aprobación de financiamiento

Después de tener la reunión con el proveedor lo que se hizo fue volver a pedir que nos aprobaran la CAR y así poder generar nuestra OI, se tomó la decisión de mandar la cotización anterior que ya se tenía, en este caso mandamos la actualizada, pero para ello nos pedían que cotizáramos con otro proveedor para poder justificar que el proveedor elegido era el adecuado haciendo uso correcto de los recursos de la empresa, se hizo una nueva cotización con otro proveedor para poder obtener la aprobación de finanzas, las cuales se mandaron con su respectiva comparación, mostrándose a continuación:

Cotización 1er Proveedor

Imagen	Producto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio unitario con descuento	Subtotal
1	Repetidor de señal para botoneras SKU: 26110 Color: N/A		3	4119.70	0	4119.70	12359.09
2	Licencia de software industria SKU: LSMWC-1 Color: N/A	Licencia para usar las aplicaciones del software.	1	2231.48	0	2231.48	2231.48
3	Transmisor CA SKU: 26110A Color: N/A	Transmite la señal a los sistemas de llamado para la modalidad con software.	1	22835.25	0	22835.25	22835.25
4	Repetidor de señal Pager SKU: 26110P Color: N/A	Aumenta el alcance de todos los botones de llamado.	3	7732.94	0	7732.94	23197.63
5	Pager tipo reloj para la modalidad con software SKU: N/A Color: N/A	Recibe alertas y/o mensajes de los llamados y transmisores, en una pantalla OLED.	41	2931.07	0	2931.07	120173.91
6	Botón de cinco pulsadores SKU: 26105 Color: N/A	Envía alertas programables a uno o más pager y/o pantalla alfanumérica.	150	1717.37	0	1717.37	188910.70
7	PC Puesto de Control SKU: N/A Color: N/A	PC Para visualizar las alertas	1	18915.00	0	18915.00	18915.00
8	Base para botonera SKU: N/A Color: N/A	Base de aluminio para empotrar botonera	150	497.50	0	497.50	54725.00

Imagen	Producto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio unitario con descuento	Subtotal
9 	Configuración SKU: N/A Color: N/A	Configuración de botoneras y relojes	1	13540.50	0	13540.50	13540.50
10 	Instalación SKU: N/A Color: N/A	Instalación de botoneras en planta	1	13275.00	0	13275.00	13275.00
11 	Válidos SKU: N/A Color: N/A	Para tres personas 5 días	1	14160.00	0	14160.00	14160.00

		PRECIOS EN PESOS MEXICANOS Incluye envío dentro de México
Total sin descuento	\$	453927.30
Descuento	\$	-0.00
Subtotal	\$	453927.30
(16%) I. V. A.	\$	72628.37
Total a Pagar*	\$	526555.67

Ilustración 16. Cotización 1er proveedor

Un total de 30,824.56 USD

Cotización 2do Proveedor

Propuesta - Diagrama			
Cantidad	Descripción de productos y/o Servicios	P. Unitario	Importe
1	Advanced, 40 connections, single instalación, Win & Linux deviceWICE View Enterprise Gateway Versión	\$19,320	\$19,320
1	Recolectar información del proceso, configuración de interfaces, conectar assets para adquisición de datos, adaptar la lógica, integración del ecosistema, despliegue de aplicación, capacitación especializada en el uso de la aplicación y puesta en marcha, sistema ANDON Digital.	\$14,735	\$14,735
Importe con letra: Treinta y cuatro mil cincuenta y cinco 00/100 dólares americanos		Subtotal	\$34,055

*\$5,102.00 USD anual actualización y soporte.

Ilustración 17. Cotización 2do proveedor

Un total de 34,055 USD



Comparación de ambas cotizaciones:

- 1era cotización (30,824.56 USD)
- 2da cotización (34,055 USD)

Tenemos una diferencia de **3,230.44 USD**, con esto podemos decir que la cotización de nuestro primer proveedor es la más viable, además de ser un proveedor que ya ha trabajado con más plantas de Forvia, en otros estados.

Una vez que se enviaron nuestras cotizaciones ya solo se debía esperar respuesta por parte de finanzas para poder cargar nuestra cotización en Ariba.

6. Hacer levantamiento del equipo necesario para el despliegue:

Lo siguiente que se hizo fue un levantamiento del equipo total a utilizar para la implementación del sistema ANDON tanto relojes y botoneras, ya que lo demás lo define el proveedor respecto a la cantidad de botoneras, relojes, distancia, tamaño de las líneas y planta, entre otros detalles.

Para tener datos exactos del material a ocupar se realizaron juntas con las áreas soporte, esto con la finalidad de comprender como funciona el soporte dentro de la planta y así poder identificar nuestras personas claves que deberán contar con reloj, las áreas involucradas fueron: Mantenimiento, Procesos, Gap Leader's, producción, PC&L y Calidad.

Una vez que se tuvieron las reuniones con cada una de las áreas, obtuvimos la siguiente información:

MANTENIMIENTO	PROCESOS	PRODUCCIÓN	PC&L	CALIDAD
OPERATOR	OPERATOR	OPERATOR	OPERATOR	OPERATOR
GAP LEADER	GAP LEADER	GAP LEADER	GAP LEADER	GAP LEADER
TECHNICIAN	SV UAP	SV UAP	GAP MATERIAL PC&L	UAP QUALITY ENG
SUPERVISOR UAP	PROCESS ENG	UAP MANAGER	SV PC&L	SV UAP
MAIN ENG	PROCESS MANAGER	DEPUTY PM	SV UAP	QUALITY MANAGER
MAIN MANAGER	UAP MANAGER	PLANT MANAGER	PC&L MANAGER	UAP MANAGER
UAP MANAGER	DEPUTY PM		UAP MANAGER	DEPUTY PM
DEPUTY PM	PLANT MANAGER		DEPUTY PM	PLANT MANAGER
PLANT MANAGER			PLANT MANAGER	

Tabla 17. Usuarios de Escalación

Ya que se comprendió cómo funcionaba cada área, se identificó cuantas personas hay en cada uno de estos puestos, considerando los 2 turnos que se tienen a excepción de mantenimiento que cuenta con 3 turnos, para la recolección de estos datos se utilizó la primera plantilla que nos compartió el proveedor para la identificación de los usuarios.

En esta plantilla se consideraron como usuarios a 12 Gap Leader's, en este caso únicamente serán contemplados para la programación de las líneas auditables ya que son las únicas que por el momento tienen a sus Gap Leader's fuera de la línea, de igual manera se clasificaron por divisiones quedando de la siguiente manera:

USUARIOS	UNIDADES	DIVISIÓN
PLANT MANAGER	1	GERENCIA
DEPUTY PM	1	PRODUCCIÓN
SV UAP1	3	PROCESOS
SV UAP3	2	PC&L
GAP LEADER 1	1	CALIDAD
GAP LEADER 2	1	MANTENIMIENTO
GAP LEADER 3	1	
GAP LEADER 4	1	
GAP LEADER 5	1	
GAP LEADER 6	1	
GAP LEADER 7	1	
GAP LEADER 8	1	
GAP LEADER 9	1	
GAP LEADER 10	1	
GAP LEADER 11	1	
GAP LEADER 12	1	
PROCESS MANAGER	1	
PROCESS 1	1	
PROCESS 2	2	
PROCESS 3	1	
PROCESS 4	1	
PROCESS 5	1	
GAP MATERIAL PC&L	2	
SV PC&L	1	
UAP1 MANAGER	1	
UAP3 MANAGER	1	
PC&L MANAGER	1	
UAP1 QUALITY ENG	1	
UAP3 QUALITY ENG	1	
QUALITY MANAGER	1	
MAIN ENG 1	1	
MAIN ENG 2	1	
MAIN ENG 3	1	
TECHNICIAN 1	4	
TECHNICIAN 2	2	
TECHNICIAN 3	3	
MAIN MANAGER	1	
Total	48	

Tabla 18. Usuarios ANDON



En la primera cotización se pidieron 42 relojes, pero una vez identificadas las personas claves para dar soporte por cada una de las áreas nos dimos cuenta de que requeríamos de 6 más, por lo tanto, se optó por pedir 8 relojes para tener dos como repuesto una vez liberada la CAR.

Ya que se identificaron los usuarios y la cantidad de relojes, lo siguiente que se hizo fue bajar a planta para poder analizar los circuitos de cada una de las líneas que quedaron en el 80% de las ventas, incluyendo la línea WC1521 ya que es la única que esta únicamente dentro de las auditables y no del 80%.

Para esto se elaboró un documento en el cual la idea es poner la cantidad de circuitos por cada una de las líneas, anotar el NP a estudiar en el caso de las auditables deberá ser el que se correrá en auditoria y el resto será anotar los NP que más se corren en las líneas, este documento se muestra a continuación:

AUDITABLES										
WC	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	CIRCUITOS	NP
1110										
1114										
1115										
1123										
1129										
1130										
1140										
1141										
1142										
1143										
1501										
1504										
1506										
1521										
2117										
2120										
2122										
1109A										
80%										
1123										
1128										
1129										
1130										
1134										
1140										
1142										
1298										
1491										
1501										
1502										
1503										
1504										
1506										
1507										
1509										
1520										
1525										
2120										
9000										
1109A										
1109B										

Tabla 19. Plantilla Botoneras

Ya que teníamos este formato se fue llenando conforme íbamos estudiando las líneas, quedando de la siguiente manera:

AUDITABLES										
WC	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	CIRCUITOS	NP
WC1110									3	3805946 / 3629804
	ROBOT	ESCANTILLÓN	PANEL PROBADORA							
	C1: ROBOT AMBOS LADOS	C2: ROBOT / ESCANTILLÓN / PROBADORA / GIRATORIO	C3: PROBADORA / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR							
WC1114									4	PZ13-SE211-AE
	V-CELL 1	V-CELL 3	ESCANTILLÓN	INSPECCIÓN FINAL						
	C1: V-CELL 1 / PROBADORA / MARCADORA LASER	C2: V-CELL 2 / V-CELL 3	C3: ESCANTILLÓN / FLEJADORA	C4: ENSAMBLE / INSPECCIÓN FINAL						
WC1115									6	LX68-SG232-AF
	V-CELL 1	V-CELL 2	V-CELL 3	PROBADORA	MARCADORA	INSPECCIÓN FINAL				
	C1: V-CELL 1	C2: V-CELL 2	C3: V-CELL 3 A / SOLDADURA	C4: V-CELL 3 B / LEAK TEST 2	C5: MARCADORA LASER / INSPECCIÓN DE CUERDAS	C6: INSPECCIÓN FINAL Y CONTENEDOR				
WC1123									4	3978199
	ROBOT LASER LADO A	ROBOT LASER B	V-CELL	PANEL DE CONTROL - LINEA CALIENTE						
	C1: ROBOT LASER / SATELITE	C2: ROBOT LASER / SATELITE	C3: V-CELL / TIG / CABINA DE ENFRIAMIENTO / PROBADORA DE FUGA	C4: LINEA CALIENTE / INSPECCIÓN FINAL						
WC1141									4	208A2-6UF1A
	PUNTIADORA	ATORNILLADOR 1	ATORNILLADOR 2	INSPECCIÓN FINAL						
	C1: PUNTIADORA	C2: ATORNILLADOR 1	C3: ATORNILLADOR 2	C4: INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR						
WC1143									4	4094890
	V-CELL 1	SATELITE	V-CELL 3	INSPECCIÓN FINAL						
	C1: V-CELL 1 / PROBADORA	C2: V-CELL 2 / SATELITE / V-CELL 3	C3: V-CELL 2 / V-CELL 3	C4: INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR						

WC1521									2	80A-254-252.8
	C1: V-CELL / PRBADORA	C2: PROBADORA / ESCANTILLÓN / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR								
WC2117									4	979784903
	C1: V-CELL 1 / V-CELL 2	C2: V-CELL 2 / V-CELL 3	C3: PROBADORA / ESCANTILLÓN	C4: INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR						
WC2122									4	866142402
	C1: V-CELL 1 / V-CELL 2	C2: V-CELL 2 / V-CELL 3	C3: PROBADORA / ESCANTILLÓN	C4: MARCADORA / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR						
WC1109									3	3767949 / 3635259
	C1: V-CELL 1	C2: V-CELL2	C3: PROBADORA / ESCANTILLÓN / CONTENEDOR							
WC1129									1	3402366
	C: DOBLADORA									
WC1130									1	3806071
	C: LINEA COMPLETA									
WC1140									3	3862186
	C1: MEDICIÓN / CONTENEDOR	C2: DUAL	C3: SIZING Y MAQUINA							
WC1142									4	4094890
	C1: V-CELL 1 / PRBADORA	C2: V-CELL 2 / SATELITE / V-CELL 3	C3: V-CELL 2 / V-CELL 3	C4: INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR						

WC1501									2	5MED
	DOBLADORA C1: DOBLADORA / CORTADORA / UJADORA / PRENSA	SATELITE C2: SATELITE / LIBERACIÓN / CONTENEDOR								
WC1504									2	3629795 / 3629796
	DOBLADORA C1: DOBLADORA / UJADORA / SATELITE 1	SATELITE C2: SATELITE / ESCANTILLÓN / CONTENEDOR								
WC1506									2	1856087X
	GBD1 C1: GBD 1 / STUFFING PRESS / MARCADORAS / CONTENEDOR	GBD2 C2: STUFFING / GBD2 / MARCADORAS								
WC2120									1	2080910X / 2632058X
	PANEL DE CONTROL C: LINEA COMPLETA									

Tabla 20. Levantamiento de Botoneras

En la tabla anterior se puede observar cómo se llenó el formato de las líneas auditables y de la misma manera se hizo con las otras líneas del 80%.

Una vez que identificamos todos los circuitos se pudo concluir cuantas botoneras se necesitarían para nuestro sistema ANDON, mostrándose en el siguiente listado:

AUDITABLES	
WC	CIRCUITOS
1110	3
1114	4
1115	6
1123	4
1129	1
1130	1
1140	3
1141	4
1142	4
1143	4
1501	2
1504	2
1506	2
1521	2
2117	4
2120	1
2122	4
1109A	3

Tabla 21. Circuitos Auditables



80%	
1111	4
1117	2
1121	3
1125	8
1516	3
1517	2
1523	4
2125	4
1113	1
1116	1
1128	1
1134	1
1298	1
1491	1
1502	2
1503	2
1507	2
1509	3
1520	2
1525	1
9000	1
1109B	3
TOTAL BOTONERAS	106

Tabla 22. Circuitos 80%

Se necesitan un total de 106 botoneras para cubrir el total de nuestras líneas con todos sus circuitos.

Cuando se realizó el levantamiento de las botoneras en piso se pudo observar que en algunas líneas podríamos implementar la mejora de reducir la cantidad de botoneras, esto surgió debido a que algunas líneas son muy estrechas o chicas, y en algunas otras los circuitos están encontrados o algunos operadores intervienen la misma máquina.

Para esto se hizo un nuevo llenado de tabla ya con las mejoras respectivas, además de marcar los lugares en donde se colocarán las botoneras, esto se hizo con ayuda de mantenimiento para cada una de las líneas, usando el mismo formato del primer levantamiento de botoneras (circuitos), quedándonos de la siguiente manera:

AUDITABLES							
WC	B1	B2	B3	B4	MEJORA	COLOCACIÓN	CIRCUITOS FINALES
WC1110					2	ROBOT / PANEL PROBADORA	C1 Y C2 / C3
	ROBOT		PANEL PROBADORA				
	C1: ROBOT AMBOS LADOS	C2: ROBOT / ESCANTILLÓN / PROBADORA / GIRATORIO	C3: PROBADORA / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR				
WC1114					-	-	-
	V-CELL 1	V-CELL 3	PANEL PROBADORA	INSPECCIÓN FINAL			
	C1: V-CELL 1 / PROBADORA / MARCADORA LASER	C2: V-CELL 2 / V-CELL 3	C3: ESCANTILLÓN / PROBADORA	C4: FLEJADORA / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR			
WC1115					4	V-CELL 1 / V-CELL 2 / V-CELL 3 / INSPECCIÓN FINAL	C1 Y C5 / C2 Y 4 / C3 / C6
	V-CELL 1	V-CELL 2	V-CELL 3	INSPECCIÓN FINAL			
	C1: V-CELL 1 Y C5: MARCADORA LASER / INSPECCIÓN DE CUERDAS	C2: V-CELL 2 Y C4: V-CELL 3 B / LEAK TEST 2	C3: V-CELL 3 A / SOLDADURA	C6: INSPECCIÓN FINAL Y CONTENEDOR			

WC1123				3	ROBOT LASER / V-CELL / PANEL DE CONTROL DE LINEA CALIENTE	C1 Y C2 / C3 / C4
	ROBOT LASER	V-CELL	LINEA CALIENTE			
	C1: ROBOT LASER / SATELITE	C2: ROBOT LASER / SATELITE	C3: V-CELL / TIG / CABINA DE ENFRIAMIENTO / PROBADORA DE FUGA			
WC1141				2	PUNTIADORA / ATORNILLADOR 2	C1 Y C2 / C3 Y C4
	PUNTIADORA	ATORNILLADOR 2				
	C1: PUNTIADORA	C2: ATORNILLADOR 1	C3: ATORNILLADOR 2			
WC1143				3	V-CELL 1 / V-CELL 3 / INSPECCIÓN FINAL	C1 / C2 Y C3 / C4
	V-CELL 1	V-CELL 3	INSPECCIÓN FINAL			
	C1: V-CELL 1 / PROBADORA	C2: V-CELL 2 / SATELITE / V-CELL 3	C3: V-CELL 2 / V-CELL 3			
WC1521				1	ESCANTILLÓN PANEL DE CONTROL	C1 Y C2
	PANEL DE CONTROL ESCANTILLÓN					
	C1: V-CELL / PROBADORA	C2: PROBADORA / ESCANTILLÓN / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR				
WC2117				3	V-CELL 1 / V-CELL 3 / INSPECCIÓN FINAL	C1 Y C3 / C2 / C4
	V-CELL 1	V-CELL 3	INSPECCIÓN FINAL			
	C1: V-CELL 1 / V-CELL 2 Y C3: PROBADORA / ESCANTILLÓN	C2: V-CELL 2 / V-CELL 3	C4: INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR			
WC2122				3	V-CELL 1 / V-CELL 3 / INSPECCIÓN FINAL	C1 Y C3 / C2 / C4
	V-CELL 1	V-CELL 3	INSPECCIÓN FINAL			
	C1: V-CELL 1 / V-CELL 2 Y C3: PROBADORA / ESCANTILLÓN	C2: V-CELL 2 / V-CELL 3	C4: MARCADORA / INSPECCIÓN FINAL / CONTENEDOR			

WC1109				2	V-VELL 1 / PANEL PROBADORA	C1 Y C2 / C3
	V-CELL 1	PANEL PROBADORA				
	C1: V-CELL 1	C2: V-CELL2	C3: PROBADORA / ESCANTILLÓN / CONTENEDOR			
WC1129				1	/	C
	RENDIJA C: DOBLADORA					
WC1130				1	-	-
	STUFFING PRESS PANEL DE CONTROL C: LINEA COMPLETA					
WC1140				2	MAQUINA MEDICIÓN /SIZING	
	MAQUINA MEDICIÓN	SIZING				
	C1: MEDICIÓN / CONTENEDOR	C2: DUAL	C3: SIZING Y MAQUINA			
WC1142				3	V-CELL 1 / V-CELL 3 / INSPECCIÓN FINAL	C1 Y C4 / C2 Y C3
	V-CELL 1	V-CELL 3	INSPECCIÓN FINAL			
	C1: V-CELL 1 / PROBADORA	C2: V-CELL 2 / SATÉLITE / V- CELL 3	C3: V-CELL 2 / V-CELL 3			
WC1501				1	PRENSA	C1 Y C2
	PRENSA					
	C1: DOBLADORA / CORTADORA / LIJADORA / PRENSA	C2: SATELITE / LIBERACIÓN / CONTENEDOR				

WC1504					1	CORTADORA	C1 Y C2
	CORTADORA						
	C1: DOBLADORA / LIJADORA / SATELITE 1	C2: SATELITE / ESCANTILLÓN / CONTENEDOR					
WC1506					1	MARCADORA 1	C1 Y C2
	MARCADORA 1						
	C1: GBD 1 / STUFFING PRESS / MARCADORAS / CONTENEDOR	C2: STUFFING / GBD2 / MARCADORAS					
WC2120					1	-	-
	PANEL DE CONTROL C: LINEA COMPLETA						

Tabla 23. Mejora Botoneras

En la tabla anterior se muestra como quedaron finalmente los circuitos ya con sus mejoras respectivas, esto se hizo para nuestras 40 líneas, se hizo un nuevo listado con el total de botoneras que se utilizarán una vez implementando la mejora, mostrada a continuación:

AUDITABLES	
WC	CIRCUITOS
1110	2
1114	4
1115	4
1123	3
1129	1
1130	1
1140	2
1141	2
1142	3
1143	3
1501	1
1504	1
1506	1
1521	1
2117	3
2120	1
2122	3
1109A	2

Tabla 24. Mejora Auditables



80%	
1111	3
1117	3
1121	3
1125	6
1516	3
1517	2
1523	4
2125	3
1113	1
1116	1
1128	1
1134	1
1298	1
1491	1
1502	1
1503	1
1507	1
1509	3
1520	2
1525	1
9000	1
1109B	2
TOTAL BOTONERAS	83

Tabla 25. Mejora 80%

Son un total de 83 botoneras las que se necesitaran para la implementación de nuestro sistema ANDON, comparando nuestro primer levantamiento con el segundo se disminuyeron un total de 23 botoneras.

Además, se tomó la decisión de quitar las líneas 1134, 1298 y 1491, ya que en el año 2024 solo se ocuparán para producir refacciones. Con esta decisión se deberán solicitar un total de 80 botoneras, y tendremos un ahorro final de 26 botoneras.

Representación de las líneas en el Layout

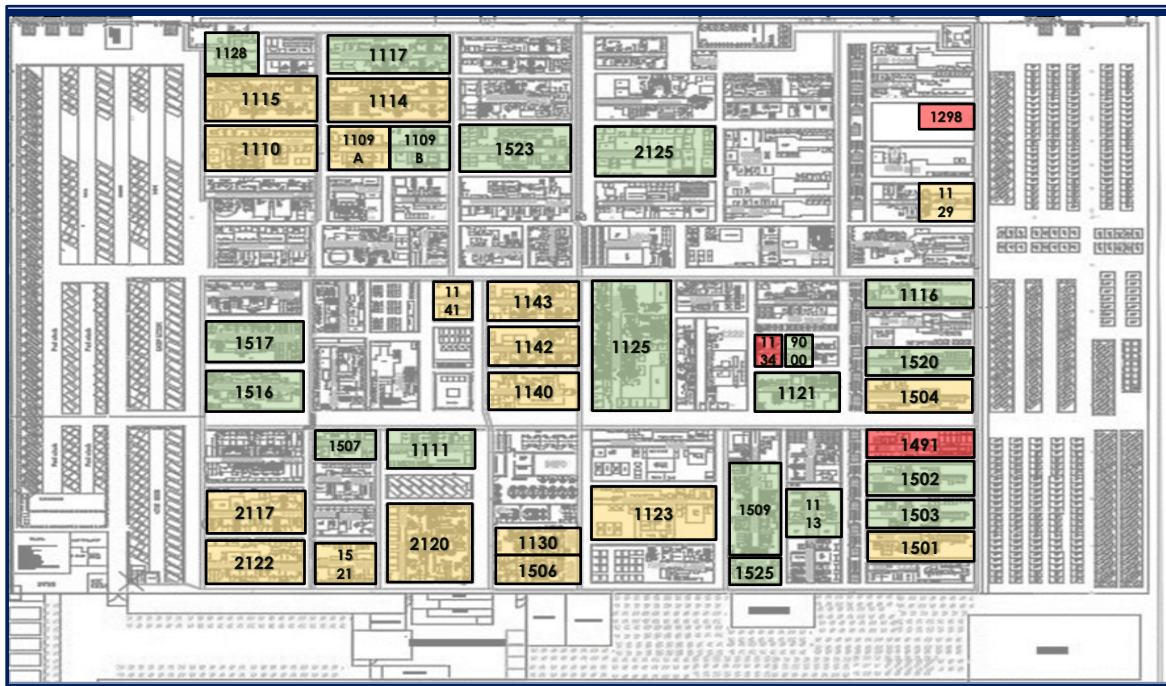


Ilustración 18. Layout WC ANDON

39WC 80% dentro de estas son **17WC AUDITABLES**, **1WC** que se agrego por ser parte de las auditables y **3WC** eliminadas del 80%

Ilustración 19. Cantidad de WC

Mejoras de mayor impacto

“WC1115”

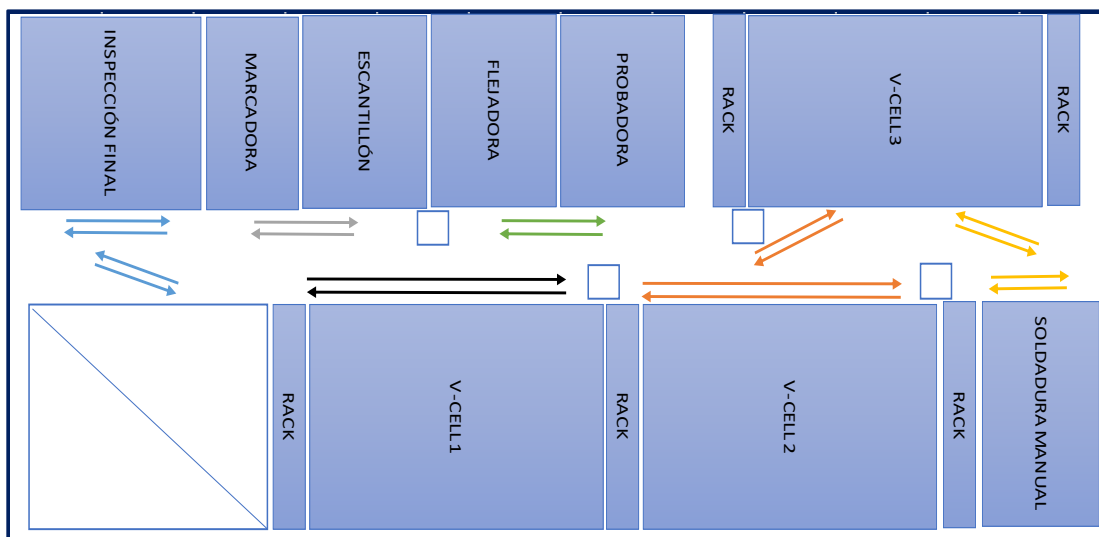


Ilustración 20. Layout WC1115

En esta línea se cuenta con un total de 6 operadores por lo tanto se debería de contar con sus respectivas 6 botoneras, pero una vez implementada la mejora se optó por poner 4 botoneras, ya que algunos circuitos están encontrados y otros convergen en la misma máquina, a continuación, se muestra un Layout del como quedarían colocadas dentro de la línea.

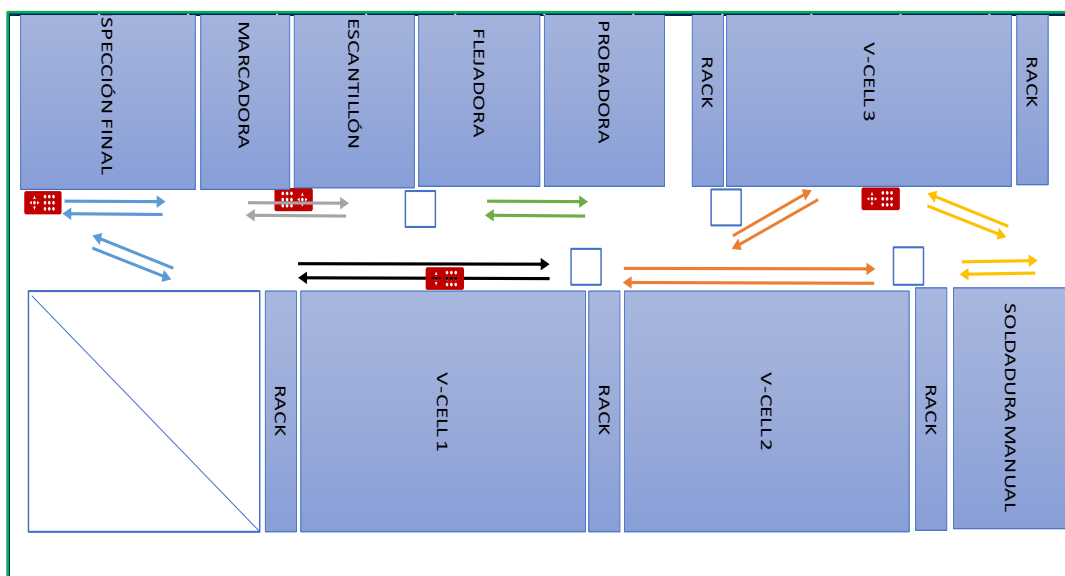


Ilustración 21. Layout WC1115 mejora

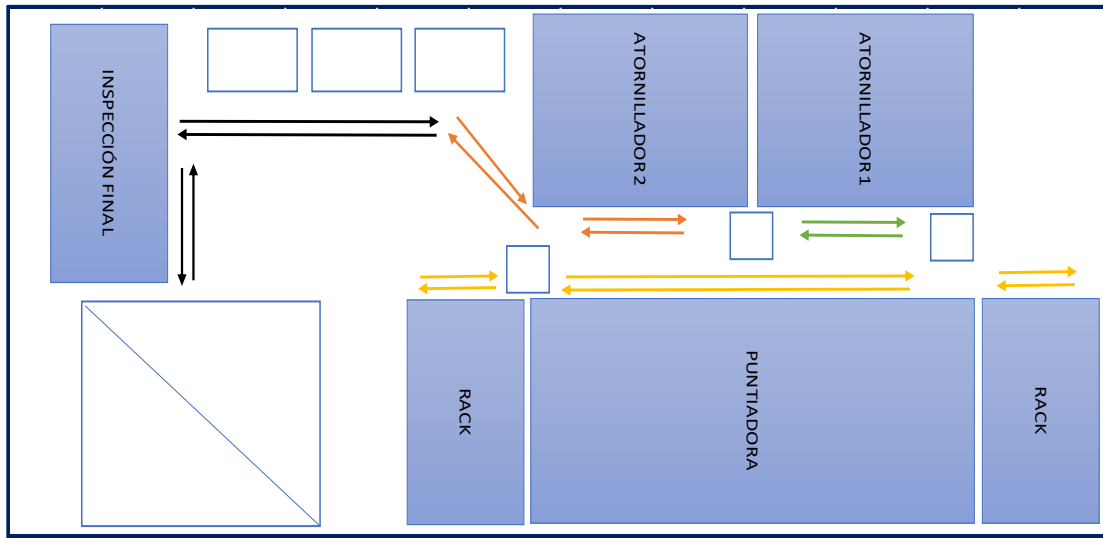
“WC1141”

Ilustración 22. Layout WC1141

Esta línea está diseñada para que sea operada por 4 operadores, en este caso la línea se dejó con 2 botoneras por lo chica que es, ya que el operador no tiene que moverse a grandes distancias, incluso el circuito 2 y 3 no tienen que moverse de su lugar, siempre se encuentran en el mismo, en la siguiente imagen se muestra el lugar de donde se colocarán las botoneras.

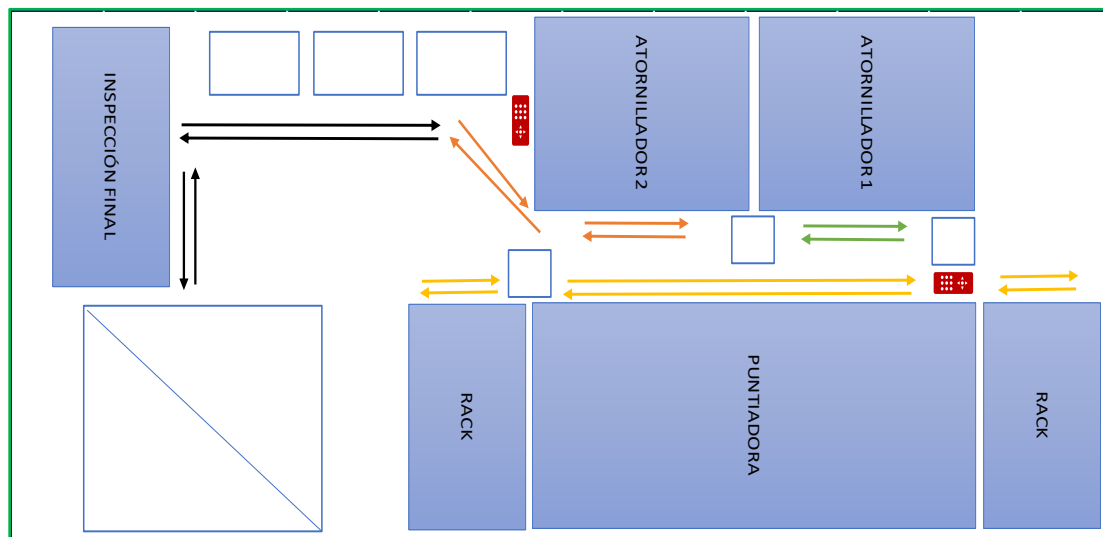
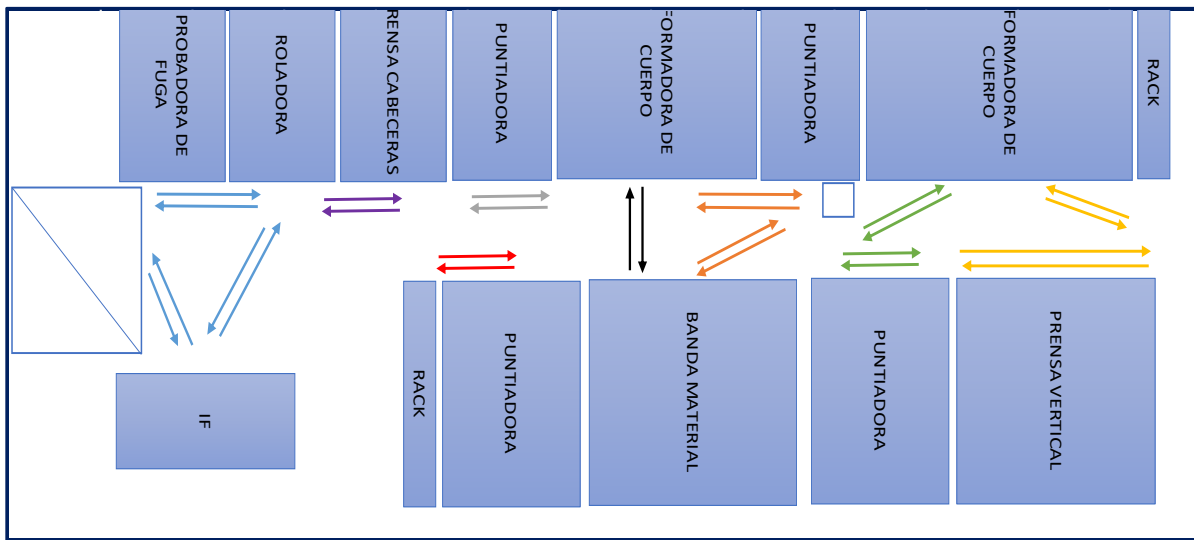
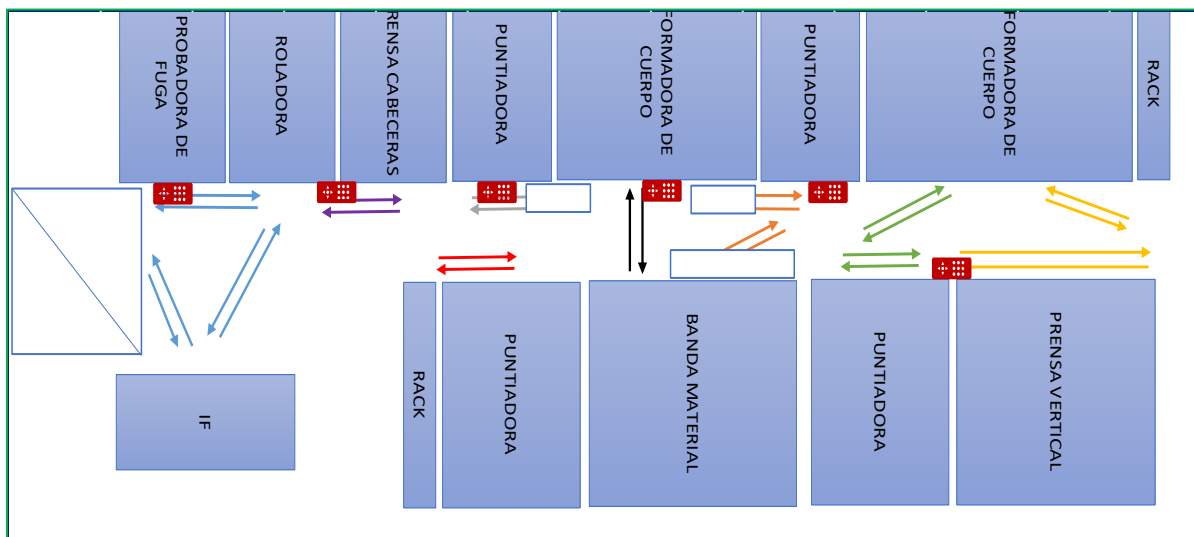


Ilustración 23. Layout WC1141 mejora

“WC1125”**Ilustración 24. Layout WC1125**

Esta línea cuenta con 8 operadores, es una de las líneas más largas que se tiene dentro de la planta, pero se puede observar que varios de los circuitos se tienen encontrados o comparten misma máquina, además de que la línea es muy estrecha, esto nos ayudó a determinar que era posible poner 6 botoneras únicamente, como lo podemos ver a continuación.

**Ilustración 25. Layout WC1125 mejora**



7. Presentar costos de implementación, timing con el equipo de FES y Mantenimiento.

Costos totales del primer levantamiento de botoneras:

LISTA DE PRECIOS UNITARIOS					
ITEM	DESCRPCIÓN	OBSERVACIONES	PRICE MEX	UNIDADES	TOTAL
REPETIDOR DE SEÑAL	REPETIDOR DE SEÑAL PARA BOTONERAS	SE COLOCAN DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA PLANTA. EL LEVANTAMIENTO LO REALIZA EL PROVEEDOR	\$ 3,664.25	3	\$ 10,992.75
LICENCIA DE SOFTWARE	LICENCIA PARA USAR LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	LICENCIA DE LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	\$ 19,773.73	1	\$ 19,773.73
TRANSMISOR CA	TRANSMISOR DE SEÑAL A LOS SISTEMAS DE LLAMADO PARA LA MODALIDAD CON SOFTWARE	TRANSMISOR Y RECEPTOR DE SEÑALES, SOLO ES NECESARIO UNO	\$ 20,310.75	1	\$ 20,310.75
REPETIDOR DE SEÑAL PAGER	AUMENTA EL ALCANCE DE TODOS LOS BOTONES DE LLAMADO	SE COLOCAN DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA PLANTA, EL LEVANTAMIENTO LO REALIZA EL PROVEEDOR	\$ 6,877.69	3	\$ 20,633.07
PAGER (RELOJ) CON SOFTWARE	RECIBE ALERTAS Y/O MENSAJES DE LOS LLAMADOS Y TRANSMISORES, EN UNA PANTALLA OLED	NECESITAMOS UN RELOJ PARA CADA PERSONAL INVOLUCRADO	\$ 2,607.03	50	\$130,351.50
BOTÓN DE CINCO PULSADORES	ENVÍA ALERTAS PROGRAMABLES A UNO O MÁS PAGERS Y/O PANTALLA ALFANUMÉRICA	BOTONERA POR CADA CIRCUITO DE LA LINEA	\$ 1,527.51	106	\$161,916.06
PC PUESTO DE CONTROL	PC PARA VISUALIZAR LAS ALERTAS	COMPUTADORA QUE PERMITE VISUALIZAR Y ADMINISTRAR EL SISTEMA ANDON	\$ 15,045.00	1	\$ 15,045.00
BASE PARA BOTONERA	BASE DE ALUMINIO PARA EMPOTRAR BOTONERA	BASE PARA CADA BOTONERA	\$ 442.50	106	\$ 46,905.00
CONFIGURACIÓN	CONFIGURACIÓN DE BOTONERAS Y RELOJES		\$ 13,540.50	1	\$ 13,540.50
INSTALACIÓN	INSTALACIÓN DE BOTONERAS EN PLANTA		\$ 13,275.00	1	\$ 13,275.00
VIÁTICOS			\$ 14,160.00	1	\$ 14,160.00
				TOTAL SD	\$466,903.36
				IVA	\$ 74,704.54
				TOTAL	\$541,607.90

Tabla 26. Costos 1er levantamiento

Costos totales del segundo levantamiento ya con la mejora implementada:

LISTA DE PRECIOS UNITARIOS					
ITEM	DESCRPCIÓN	OBSERVACIONES	PRICE MEX	UNIDADES	TOTAL
REPETIDOR DE SEÑAL	REPETIDOR DE SEÑAL PARA BOTONERAS	SE COLOCAN DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA PLANTA. EL LEVANTAMIENTO LO REALIZA EL PROVEEDOR	\$ 3,664.25	3	\$ 10,992.75
LICENCIA DE SOFTWARE	LICENCIA PARA USAR LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	LICENCIA DE LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	\$ 19,773.73	1	\$ 19,773.73
TRANSMISOR CA	TRANSMISOR DE SEÑAL A LOS SISTEMAS DE LLAMADO PARA LA MODALIDAD CON SOFTWARE	TRANSMISOR Y RECEPTOR DE SEÑALES, SOLO ES NECESARIO UNO	\$ 20,310.75	1	\$ 20,310.75
REPETIDOR DE SEÑAL PAGER	AUMENTA EL ALCANCE DE TODOS LOS BOTONES DE LLAMADO	SE COLOCAN DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA PLANTA, EL LEVANTAMIENTO LO REALIZA EL PROVEEDOR	\$ 6,877.69	3	\$ 20,633.07
PAGER (RELOJ) CON SOFTWARE	RECIBE ALERTAS Y/O MENSAJES DE LOS LLAMADOS Y TRANSMISORES, EN UNA PANTALLA OLED	NECESITAMOS UN RELOJ PARA CADA PERSONAL INVOLUCRADO	\$ 2,607.03	50	\$130,351.50
BOTÓN DE CINCO PULSADORES	ENVÍA ALERTAS PROGRAMABLES A UNO O MÁS PAGERS Y/O PANTALLA ALFANUMÉRICA	BOTONERA POR CADA CIRCUITO DE LA LINEA	\$ 1,527.51	80	\$122,200.80
PC PUESTO DE CONTROL	PC PARA VISUALIZAR LAS ALERTAS	COMPUTADORA QUE PERMITE VISUALIZAR Y ADMINISTRAR EL SISTEMA ANDON	\$ 15,045.00	1	\$ 15,045.00
BASE PARA BOTONERA	BASE DE ALUMINIO PARA EMPOTRAR BOTONERA	BASE PARA CADA BOTONERA	\$ 442.50	80	\$ 35,400.00
CONFIGURACIÓN	CONFIGURACIÓN DE BOTONERAS Y RELOJES		\$ 13,540.50	1	\$ 13,540.50
INSTALACIÓN	INSTALACIÓN DE BOTONERAS EN PLANTA		\$ 13,275.00	1	\$ 13,275.00
VIÁTICOS			\$ 14,160.00	1	\$ 14,160.00
				TOTAL SD	\$415,683.10
				IVA	\$ 66,509.30
				TOTAL	\$482,192.40

Tabla 27. Costos con mejora



Comparación

Costo 1er levantamiento: \$541,607.90 (31749.92 USD)

Costo 2do levantamiento: \$482,192.40 (28266.89 USD)

Diferencia:

\$541,607.90 - \$482,192.40 = \$59,415.5 = 3,483.03 USD

Gracias a la mejora que se hizo en las líneas, monetariamente estamos ahorrando un total de **3,483.03 USD**.

Timing

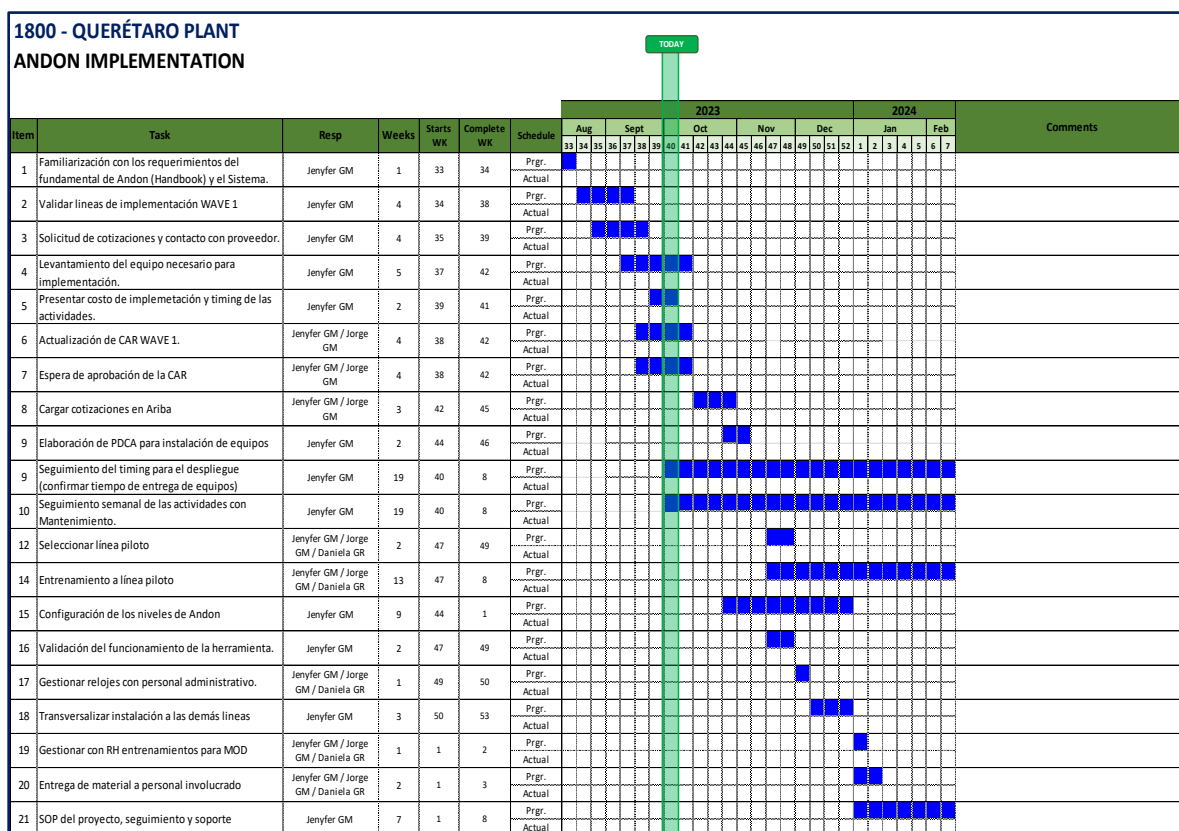


Tabla 28. Timing

8. Realización de CAR.

En este paso únicamente se actualizo, y nos mantuvimos en espera de la aprobación para poder hacer uso de los recursos que demandaba todo el material e instalación de los equipos, una vez que se tuvo la liberación de nuestra CAR se pudo generar la OI, para poder realizar nuestra orden de compra y cargar cotizaciones al sistema de Ariba.

ETAPA 3. Emisión de órdenes de compra, entrenamientos y gestión de recursos

Descripción: Emitir órdenes de compra en Ariba, y planeación de instalación de equipos. Mantenimiento, FES, Producción.

1. Cargar cotizaciones en Ariba y empujar aprobación.

Se cargó la cotización en Ariba una vez liberada la CAR y se le estuvo dando seguimiento para poder ir teniendo las aprobaciones lo más antes posible.

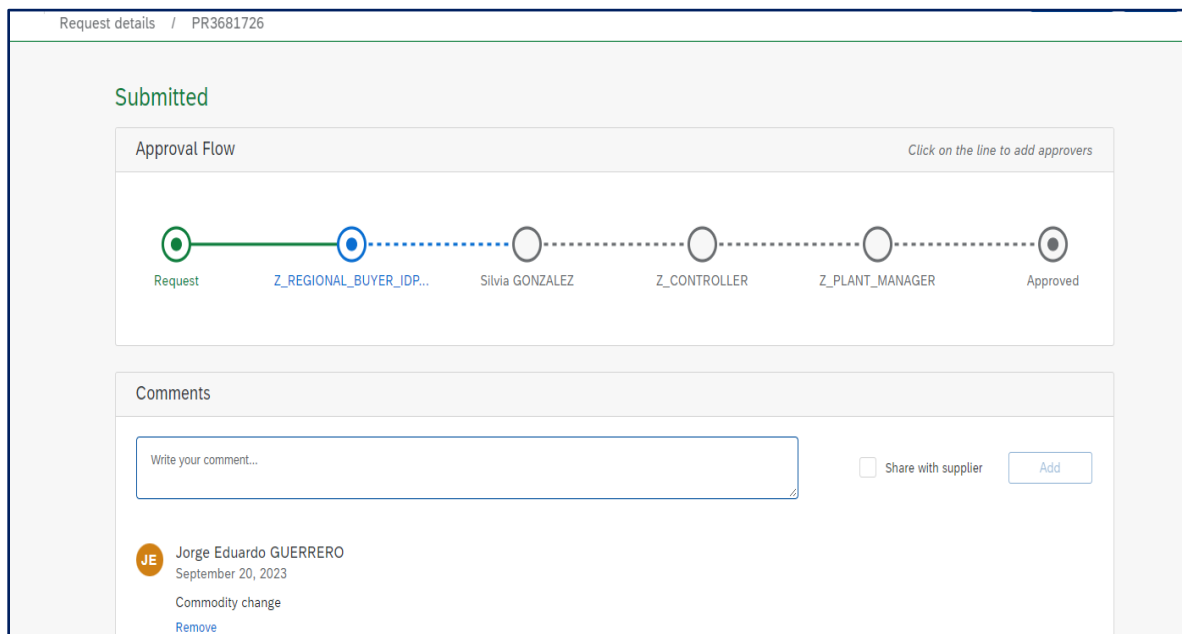


Ilustración 26. Carga cotización Ariba



En la imagen siguiente se muestra las aprobaciones y del seguimiento que se le fue dando desde que se cargó.

Recent Comments

Monday, October 9, 2023 at 4:41 PM, PDT: Eliana LOPEZ - Andon system integration, best offer selected

Monday, October 9, 2023 at 4:16 PM, PDT: Eliana LOPEZ - Final Compliance

Tuesday, October 3, 2023 at 11:19 AM, PDT: Jorge Eduardo GUERRERO - Attachment of a second quote

Wednesday, September 20, 2023 at 1:56 PM, PDT: Jorge Eduardo GUERRERO - Commodity change

Ilustración 27. Aprobaciones

Y aquí mostramos nuestra aprobación completa, para poder mandarla al proveedor y así asegurar la compra de los equipos para nuestro sistema ANDON.

4100870289 - DESPLIEGUE ANDON QUERETARO Status: Ordered

These are the details of the request you selected. Depending on its status, you can edit, change, copy, cancel, or submit the request for approval. You may also print the details of the request. Review your request and take the desired action(s).

Change Receive Print Resend to Supplier

Summary Approval Flow Receipts Invoices Payments History

Order ID: 4100870289
Version: 1
Order Confirmation Status: Unconfirmed
Title: DESPLIEGUE ANDON QUERETARO
Purchasing Unit: 1800, BAJ-FCM ENAH-PR-Queretaro
Supplier: LAURA ANGELICA HERNANDEZ GUTIERREZ
Contact: LAURA ANGELICA HERNANDEZ GUTIERREZ
Close Order: Open
Source System: Arriba Ciudad Buying
Purchasing Channel: IEP
Operational Buyer Address: eliana.lopez@sevia.com
Operational Buyer Name: 50789009
Vendor Contact Email: JAVIERLEON@ONGONGS.MX
Is Internal: No
One time Vendor?: No
Auto Approve Requisition: No
QTY supplier email address: cna_ENTRROUTING_AMCA
My Labels: Apply Label... ①

Line Items

Ilustración 28. Orden de compra

2. Elaboración de PDCA para la instalación de los equipos en las líneas seleccionadas y desarrollo del proyecto.

LINE COVERAGE											
SEGUIMIENTO			FORVIA								
FECHA: 10/10/23			100% Tarde En proceso Pendiente Terminado								
LIDER: JENYFER GONZALEZ WICH											
ACTUALIZADO			TOTAL HALLAZGOS 3 21/10/2024								
ITEM	UAP	GAP	Problema/Causa	Acción	Responsable	Fecha de Apertura	Fecha Objetivo de Cierre	Fecha Actual de Cierre	Comentarios	Status	%
NA	Undefined	SEGUIMIENTO DE FECHA PARA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS	Contatar con el proveedor para poder agendar fechas de entrega de información y los días a estar instalando los equipos.		JENYFER OM	15-oct-23	01-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	PERMISO PARA INGRESOS O EN PLANTA	Trabaja con proveedor para identificar el número de personas para su instalación y herramientas a utilizar, una vez identificados los datos anteriores hablar con HSE para que nos puedan activar el formato para el permiso y así finalizar.		JORGE OM / JENYFER OM	15-oct-23	15-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL TIMING	Estar semana con semana revisando y compartiendo detalles del avance del proyecto.		JENYFER OM	15-oct-23	14-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	SEGUIMIENTO SEMANAL, CON MANTENIMIENTO, PROGRAMACIÓN Y FIBRA	Agendar juntas mínimas 1 o 2 por mes, para ajustar detalles.		JENYFER OM / JORGE OM / DANIELA OR	15-oct-23	14-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	PROGRAMACIÓN DE BOTOHORAS	Recopilar información de las 5 áreas, identificar usuarios para cada línea, y llenando cada botoneser acorde a la información.		JENYFER OM	15-oct-23	24-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	SELECCIÓN DE LA LÍNEA PILOTO	Identificar la línea en donde se hará la primera instalación y comprobar que funcione el sistema correctamente, que se encuentre dentro del recorrido audible.		DANIELA OR / JENYFER OM	15-oct-23	24-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	SIMULACIÓN DEL SISTEMA	Antes de que proveedor venga a planta hay que realizar una simulación virtual y ver si la programación está correcta, y así ver que el sistema obedezca a lo que nosotros necesitamos.		JENYFER OM	15-oct-23	06-nov-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	COORDINACIÓN PARA DESPLIEGUE	Es importante que el día de la instalación mantenimiento y producción nos apoyen a verificar por ciudad, si no hay un detalle en los lugares establecidos para la colocación de las botoneseras, y de ser así comunicarlo al momento.		JENYFER OM / JORGE OM / DANIELA OR	15-oct-23	04-dic-23	-	-	Y	0%
NA	Undefined	ENTRENAMIENTOS CON LOS USUARIOS	Agendar reuniones con HR para programar a todos los usuarios sesiones y así poder repartirles información del funcionamiento del nuevo sistema.		JENYFER OM / JORGE OM / DANIELA OR	15-oct-23	04-dic-23	-	-	Y	0%

Tabla 29. PDCA

Page 83 of 137



4. Seguimiento con Mantenimiento, Producción y FES.

Se hizo una tabla en la cual se muestran las juntas programadas y fechas de cada una, en las cuales se estuvo llevando el seguimiento del sistema ANDON, al igual se agregaron las juntas previas que ya se habían tenido y las programadas.

SEGUIMIENTO	FECHA
Reunión con proveedor para actualización de cotizaciones.	29 / 08 / 2023
Reunión con los departamentos para el levantamiento de usuarios de la escalación.	13 / 09 / 2023
Reunión con proveedor y equipo FES, para conocer el funcionamiento correcto del sistema ANDON.	03 / 10 / 2023
Reunión con proveedor y equipo FES, hablamos para que nos explicara más a detalle sobre el funcionamiento, atender dudas y checar la información que se requería.	06 / 10 / 2023
Reunión con los departamentos, para el tipo de escalación y tiempos.	16 / 10 / 2023
Reunión con proveedor y equipo FES, para el llenado de los formatos.	25 / 10 / 2023
Reunión con proveedor para una 2da revisión del llenado de los formatos y verificar que la programación está correcta.	14 / 11 / 2023
Reunión con los departamentos para ajustar detalles y ver cómo se dividen dentro de planta.	14 / 11 / 2023

Reunión con proveedor y equipo FES, para ajuste de detalles en instalación y programación.	30 / 11 / 2023
Reunión con proveedor y equipo FES, checar como sería la instalación en línea piloto.	06 / 12 / 2023
Reunirse con mantenimiento para la instalación de los equipos restantes y ajustar detalles.	04 / 01 / 2024
Reunión con proveedor y departamentos para dar seguimiento al sistema ANDON.	05 / 02 / 2024

Tabla 31. Seguimiento ANDON

ETAPA 4. Configuración de Andon

Descripción: Configurar niveles de alerta de Andon y realizar pruebas para confirmar correcto funcionamiento del sistema antes de su instalación.

1. Seleccionar línea piloto.

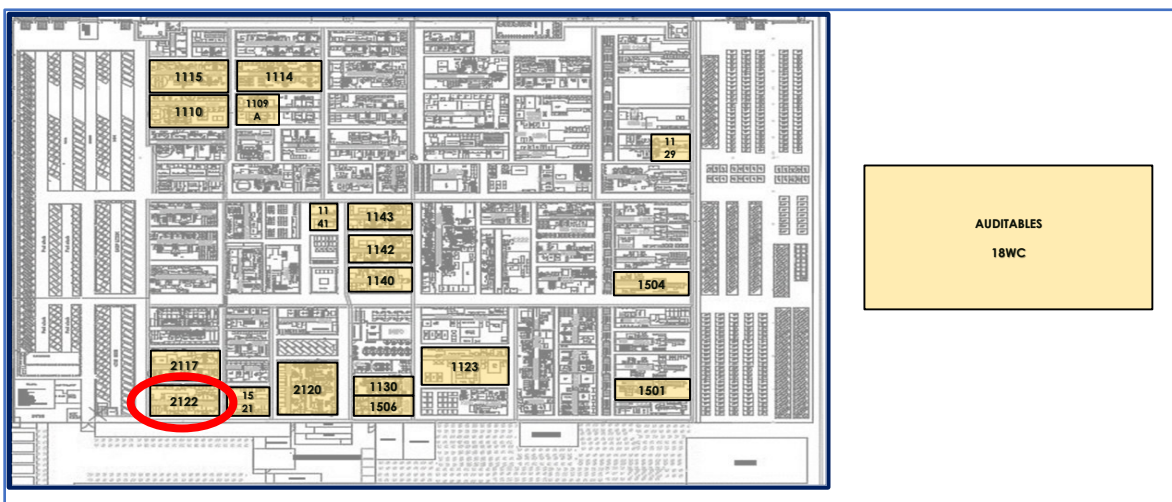


Ilustración 29. Línea piloto

En la imagen anterior se muestra el Layout de la planta resaltando nuestras líneas auditables, por lo cual se decidió elegir una de ellas para que fuera nuestra línea piloto, nos basamos de acuerdo con el recorrido que se hará en la auditoria y nuestra primera línea en el recorrido es la WC2122 además de que ahí se hace la segunda parada dentro del recorrido.

“WC2122”



Ilustración 30. WC2122

Esta línea tiene un total de 4 circuitos pero con la mejora quedo con un total de 3 botoneras, las cuales se colocaran para el día de la simulación en planta.

2. Configuración de los niveles del Andon.

En este punto se hicieron algunas reuniones con las áreas involucradas dentro del sistema ANDON las cuales son: Mantenimiento, Procesos, Producción, PC&L y Calidad.

Con cada una de las áreas se realizó el llenado de nuestra primera matriz, en la cual nos interesaba saber cómo es que se iría escalando tanto en tiempos y las personas responsables, quedándonos la matriz de la siguiente manera:



WC2122									
PROBLEMA	STATUS	TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 30 min	30 min 60 min	60 min 120 min	120 min 135 min		
Problema de máquina	MANTENIMIENTO	OPERATOR							
		GAP LEADER 1							
		TECHNICIAN 1 / SV UAP3							
		MAIN ENG 1							
Ajustes de máquina o problemas con herramientas		MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM							
		PLANT MANAGER							
		TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 15 min	15 min 30 min	30 min 70 min	70 min 85 min		
		OPERATOR							
Problemas de Operación		GAP LEADER 1 / SV UAP3							
		PROCESS 1 / PROCESS 2							
		PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER							
		DEPUTY PM							
Problemas de Operación		PLANT MANAGER							
		TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 15 min	15 min 30 min	30 min 70 min	70 min 85 min		
		OPERATOR							
		GAP LEADER 1							
Materiales		SV UAP3							
		UAP3 MANAGER							
		DEPUTY PM							
		PLANT MANAGER							
Materiales		TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 15 min	15 min 35 min	35 min 65 min	65 min 80 min		
		OPERATOR							
		GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PC&L							
		SV PC&L / SV UAP3							
Problema de calidad		PC&L MANAGER / UAP3 MANAGER							
		DEPUTY PM							
		PLANT MANAGER							
		TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 15 min	15 min 45 min	45 min 75 min	75 min 90 min		
Problema de calidad		OPERATOR							
		GAP LEADER 1							
		UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3							
		QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER							
Problema de calidad		DEPUTY PM							
		PLANT MANAGER							

Tabla 32. Matriz ANDON

Así como se muestra la matriz anterior fue la que se ocupó de base para la elaboración de todas las líneas de nuestro 80%, pero antes de programar las botoneras se hizo una clasificación de todos los usuarios por área y línea, viéndose de la siguiente manera:

USUARIOS_PLANTA		USUARIOS_MTO			
PLANT MANAGER	1	ALEJANDRA	MAIN ENG 1 (GERARDO)	T E C H N I C I A N	1
DEPUTY PM	1	ENRIQUE	1113		
SV UAP1	3		1111		
SV UAP3	2		1110		
GAP LEADER 1	1	ANDRES CUMPLIDO	1109		
GAP LEADER 2	1	IRVING SANTIAGO	1109 B		
GAP LEADER 3	1	GERARDO PIÑA	1128		
GAP LEADER 4	1	PABLO CERVANTES	1130		
GAP LEADER 5	1	FRANCISCO RAMIREZ	1506		
GAP LEADER 6	1	ELY OLIVARES	1507		
GAP LEADER 7	1	ADRIÁN PACHECO	1511	T E C H N I C I A N	2
GAP LEADER 8	1	MIGUEL RANGEL	1512		
GAP LEADER 9	1	CARLOS FERRUSCA	1513		
GAP LEADER 10	1	MIGUEL PAREDES	1514		
PROCESS MANAGER	1	ADAL	1515		
PROCESS 1	1	DAMIÁN	1516		
PROCESS 2	2	TOÑO Y GUS	1517		
PROCESS 3	1	IGNACIO	1521		
PROCESS 4	1	COBOS	2117		
PROCESS 5	1	SANJUANERO	2118		
GAP MATERIAL PC&L	2		2120	T E C H N I C I A N	3
SV PC&L	1		1525		
UAP1 MANAGER	1	LUIS REYNA	2122		
UAP3 MANAGER	1	VICENTE	1123		
PC&L MANAGER	1	ALVARO	1124		
UAP1 QUALITY ENG	1	ELIAS	MAIN ENG 2 (SERGIO)		
UAP3 QUALITY ENG	1	RAFA	1114		
QUALITY MANAGER	1	JORGE	1115		
MAIN ENG 1	1	GERARDO	1117		
MAIN ENG 2	1	SERGIO	1125		
MAIN ENG 3	1	JUAN	1133	T E C H N I C I A N	4
TECHNICIAN 1	4	-	2125		
TECHNICIAN 2	2	-	1232		
TECHNICIAN 3	3	-	1261		
MAIN MANAGER	1	LUIS MARTINEZ	1431		
			1270		
			1482		
			1140		
			1141		
			1142		
			1143	T E C H N I C I A N	5
			1508		
			1509		
			1510		
			1522		
			1523		
			1524		
			1132		
			8000		
			MAIN ENG 3 (JUAN)		
			1222	T E C H N I C I A N	6
			1224		
			1298		
			1404		
			1481		
			1501		
			1502		
			1503		
			1504		
			1505		
			1520	T E C H N I C I A N	7
			1116		
			1119		
			1120		
			1121		
			1126		
			1127		
			1129		
			1131		
			9000		
			1122		

Tabla 33. Usuarios Planta y Mantenimiento

USUARIOS_PROCESOS				USUARIOS_PRODUCCIÓN				UAP'S				CALIDAD				PC&L									
S O L D A D U R A Y L A S E R	PROCESS 1			P R O C E S S 2	P R O C E S S M A N A G E R	GAP LEADER 1			UAP1			U A P 1 M A N A G E R	S V U A P 1	1		Q U A L I T Y	G A P P C & L	S V P C & L	P C & L M A N A G E R						
	WC8000					WC2122			WC1141																
	WC1141					GAP LEADER 2			WC1142																
	WC1123					WC2117			WC1143																
	WC1124					GAP LEADER 3			WC1140																
	WC1110					WC1521			WC1110																
	WC2117					GAP LEADER 4			WC1109																
	WC1143					WC2120			WC1504																
	WC2122					WC1130			WC1114																
	WC1523					WC1506			WC1129																
	WC1114					GAP LEADER 5			UAP3																
	WC1521					WC1140			WC1130																
WC1142			WC1141			WC2117																			
WC1109A			GAP LEADER 6			WC1123																			
WC1115			WC1142			WC1521																			
MUFFLER	PROCESS 3			P R O C E S S 2	P R O C E S S M A N A G E R	WC1143			UAP3			S V U A P 3	3	M A N A G E R	M A T E R I A L	P C & L	M A N A G E R								
D O B L A D O	PROCESS 4					GAP LEADER 7			WC1506																
	WC1504					WC1110			WC2122																
	WC2120					WC1109			WC2120																
	WC1116					GAP LEADER 8			WC1503 (TBD)																
	WC1129					WC1114			WC1523																
C A N N I G S	PROCESS 5					GAP LEADER 9												M A N A G E R							
	WC1140					WC1123																			
	WC1130					GAP LEADER 10																			
	WC1506					WC1504																			
						WC1129																			
						GAP LEADER 11																			
				WC1115																					
				GAP LEADER 12																					
				WC1501																					

Tabla 34. Usuarios Procesos, Producción, Calidad y PC&L

Una vez clasificada la información anterior se pudo empezar a programar las matrices para cada botonera.

Se hizo la programación correcta para cada una de las líneas, con ayuda del levantamiento que se hizo al empezar este proyecto, en donde se anotó el lugar a colocar cada una de las botoneras ya que es importante saber a qué circuito pertenece cada botonera y si es que la comparten con algún otro.

A continuación, se muestra cómo se fueron programando cada una de las botoneras, cada botonera con su respectiva información acorde a la línea en sus 5 áreas diferentes:



CIRCUITO 1 - WC2122				
PROBLEMA	STATUS	TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 30 min	5 min 30 min
Problema de maquina	MANTENIMIENTO	OPERATOR	0 min 30 min	5 min 30 min
		OPERATOR	0 min 30 min	5 min 30 min
		GAP LEADER 1	0 min 30 min	5 min 30 min
		TECHNICIAN 1 / SV UAP3	0 min 30 min	5 min 30 min
		MAIN ENG 1	0 min 30 min	5 min 30 min
Problema de maquina	MANTENIMIENTO	MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM	0 min 30 min	5 min 30 min
		MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM	0 min 30 min	5 min 30 min
		MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM	0 min 30 min	5 min 30 min
		MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM	0 min 30 min	5 min 30 min
		MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM	0 min 30 min	5 min 30 min
Problema de maquina	MANTENIMIENTO	PLANT MANAGER	0 min 30 min	5 min 30 min
		PLANT MANAGER	0 min 30 min	5 min 30 min
		PLANT MANAGER	0 min 30 min	5 min 30 min
		PLANT MANAGER	0 min 30 min	5 min 30 min
		PLANT MANAGER	0 min 30 min	5 min 30 min

Tabla 35. Matriz Mantenimiento



TIEMPO DE REACCIÓN		0 min	5 min	15 min	30 min	70 min
TIEMPO DE REACCIÓN		5 min	15 min	30 min	70 min	85 min
Ajustes de máquina o problemas con herramientas	OPERATOR	OPERATOR identifica el problema e intenta solucionarlo y notifica: (GAP LEADER 1 / SV UAP 3 "Ajuste")	---	---	---	---
	GAP LEADER 1 / SV UAP3	Tempo que el GAP LEADER 1 / SV UAP3 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presiona el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / SV UAP3 "Solución en curso")	Tempo que el GAP LEADER 1 / SV UAP3 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presiona el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / SV UAP3 "Ajuste resuelto")	---	---	---
	PROCESS 1 / PROCESS 2	Llegará una alerta después de 5 min más al PROCESS 1 / PROCESS 2, en caso de no ser resuelto, presionará el botón para detener el escalonamiento y notificará: (PROCESS 1 / PROCESS 2 "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PROCESS 1 / PROCESS 2 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 15 min más al PROCESS 1 / PROCESS 2, en caso de no ser resuelto, presionará el botón para detener el escalonamiento y notificará: (PROCESS 1 / PROCESS 2 "Ajuste") Son 5 min que tiene el PROCESS 1 / PROCESS 2 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 "Solución en curso")	Tempo que el PROCESS 1 / PROCESS 2 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionará el botón para detener el escalonamiento y notificará: (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 "Ajuste resuelto")	---	---
	PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER	Llegará una alerta después de 5 min más al PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS 1 / PROCESS 2 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS 1 / PROCESS 2 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 30 min al PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS 1 / PROCESS 2, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Ajuste") Son 5 min que tiene el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Solución en curso")	Tempo en que el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionará el botón para detener el escalonamiento y notificará: (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "Ajuste resuelto")	---
Ajustes de máquina o problemas con herramientas	DEPUTY PM	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 70 min al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Ajuste") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "Solución en curso")	Tempo que el DEPUTY PM tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionará el botón para detener el escalonamiento y notificará: (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "Ajuste resuelto")
	PLANT MANAGER	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Ajuste sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "Solución en curso")	Tempo que el PLANT MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionará el botón para detener el escalonamiento y notificará: (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "Solución en curso")

Tabla 36. Matriz Procesos



	TIEMPO DE REACCIÓN				TIEMPO DE REACCIÓN				TIEMPO DE REACCIÓN			
	0 min				5 min				15 min			
Problemas de Operación	OPERATOR				OPERATOR				OPERATOR			
	GAP LEADER 1				GAP LEADER 1				GAP LEADER 1			
	SV UAP3				SV UAP3				SV UAP3			
	UAP3 MANAGER				UAP3 MANAGER				UAP3 MANAGER			
	DEPUTY PM				DEPUTY PM				DEPUTY PM			
	PLANT MANAGER				PLANT MANAGER				PLANT MANAGER			

Tabla 37. Matriz Producción



TIEMPO DE REACCIÓN		0 min	5 min	15 min	35 min	65 min
TIEMPO DE REACCIÓN		5 min	15 min	35 min	65 min	80 min
Materiales	OPERATOR	OPERATOR identifica el problema e intenta solucionarlo y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / "PCCL sin atender")	---	---	---	---
	GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL	Tempo que el GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / "Solución en curso")	Tempo que el GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL para llegar a la línea y presionar el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / "PCCL resuelto")	---	---	---
	SV PCCL / SV UAP3	Llegará una alerta después de 5 min a SV PCCL / SV UAP3, en caso de no ser presionado el botón por el GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (SV PCCL / SV UAP3 / "PCCL sin atender") "Son 5 min que tiene el SV PCCL / SV UAP3 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida." (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / "Solución en curso")	Tempo que el SV PCCL / SV UAP3 tiene para resolver el problema y, en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / "PCCL resuelto")	---	---	---
	PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER	Llegará una alerta después de 5 min más al PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el SV PCCL / SV UAP3, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / "PCCL resuelto")	Llegará una alerta después de 5 min más al PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el SV PCCL / SV UAP3, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / "PCCL resuelto")	---	---	---
Materiales	DEPUTY PM	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / "Solución en curso")	Tempo que el DEPUTY PM tiene para resolver el problema y, en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / "PCCL resuelto")
	PLANT MANAGER	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER / "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER / "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER / "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER / "PCCL sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER / "Solución en curso")	Tempo que el PLANT MANAGER tiene para resolver el problema y, en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica: (GAP LEADER 1 / GAP MATERIAL PCCL / SV PCCL / SV UAP3 / PCCL MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER / "PCCL resuelto")

Tabla 38. Matriz PC&L



Problema de calidad Proveedores Producto no conforme en proceso y empaque (TPA, Shopstock,Pool stock)	TIEMPO DE REACCIÓN						CALIDAD
	0 min 5 min		5 min 15 min		15 min 45 min		
	TIEMPO DE REACCIÓN		TIEMPO DE REACCIÓN		TIEMPO DE REACCIÓN		
OPERATOR	OPERATOR identifica el problema e intenta solucionarlo y notifica. (GAP LEADER 1 "Calidad")	—		—		—	
	Tiempo que el GAP LEADER 1 tiene para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida.	Tiempo que el GAP LEADER 1 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presiona el botón para detener el escalonamiento y notifica. (GAP LEADER 1 "Calidad resuelto")					
GAP LEADER 1							
	Llegará una alerta pasando los 5 min a UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3, en caso de no ser presionado el botón por el GAP LEADER 1, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 15 min al UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3, en caso de no ser presionado el botón por el GAP LEADER 1, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "Calidad") Son 5 min que tiene el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "Solución en curso")		Tiempo que el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "Calidad resuelto")		—	
UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3							
	Llegará una alerta después de 5 min más al QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Llegará una alerta después de 45 min al QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER "Calidad") Son 5 min que tiene el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Tiempo que el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Calidad resuelto")	
QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER							
	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Llegará una alerta después de 75 min al DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "Calidad") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Tiempo que el DEPUTY PM tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Calidad resuelto")	
DEPUTY PM							
	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Tiempo que el PLANT MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Calidad resuelto")	
PLANT MANAGER							
	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "Calidad sin atender") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Solución en curso")		Tiempo que el PLANT MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionan el botón para detener el escalonamiento y notifica. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 "Calidad resuelto")	

Tabla 39. Matriz Calidad



3. Validar funcionamiento de la herramienta.

Una vez que se elaboró nuestra primera matriz, se le hizo llegar al proveedor para que nos apoyará en corroborar que la matriz estuviera programada correctamente y así seguir haciéndolo para el resto, para esto también se tuvo una reunión en la cual se hizo un DEMO con nuestra programación para poder observar realmente como se comportaba y validar si es lo que necesitábamos o teníamos en mente, gracias al DEMO fue como se pudo validar el funcionamiento correcto.

4. Entrenamiento de línea piloto y del 80%.

Ya validada la herramienta, se empezó a entrenar a Gap Leaders, Operadores y las áreas soporte: Mantenimiento, Procesos, Producción, PC&L y Calidad, para poder empezar a tener conocimiento de cómo funciona el sistema, como es que llegarán las alertas, el tipo de escalonamiento y todos los detalles respecto a la mejora del sistema ANDON dentro de planta. Esto se fue revisando semana con semana y de momento se hizo simulando como si ya se tuviera todo instalado, utilizando el celular de momento y estar al pendiente en las líneas que le corresponden a cada quién.

Una vez validada nuestra herramienta y que se empezó con los entrenamientos, se realizó la programación de todas las botoneras restantes para mandarle todo al proveedor y ellos pudieran programarnos los equipos ya con el software, solo era de esperar para que ya nos dieran fecha exacta de la instalación de los equipos en planta.

Teníamos fecha de instalación prevista en las dos primeras semanas de diciembre como máximo, para esto el proveedor nos llamó diciendo que tenía problemas con el programa y que debían hacer unos pequeños ajustes, y que el estaría instalando en la tercera semana de diciembre sin falta.

Nos contactamos de nuevo con el proveedor en la segunda semana de diciembre para poner fecha en la que irían a planta y nos dijo que el estaría instalando en la segunda semana de enero ya que algunos equipos venían en camino por paquetería y llegaría en la segunda semana.



Para esto a principios de la tercera semana de diciembre el proveedor nos dijo que el paquete se había extraviado y que necesitaba más tiempo, se tomó la decisión de buscar a un nuevo proveedor ya que veíamos muy difícil que nos pudiera dar solución.

A mitad de semana nos llamó el proveedor y nos dijo que la verdad no contaba con todas las botoneras y que cancelaría el proyecto, nos vimos en la necesidad de conseguir otro proveedor rápidamente.

ETAPA 5. Ajustes del sistema ANDON y cambios de información en programación.

Descripción: etapa en la cual se tuvieron complicaciones debido a que nuestro proveedor decidió cancelar el proyecto y se tuvo que buscar a un nuevo proveedor.

1. Cambio de los fundamentales de FES

Para finales del año 2023 hubo algunos cambios en los fundamentales de FES que son expuestos en el Handbook, anteriormente nos decía que el operador no podía salir de su circuito para pedir soporte, ahora lo que nos pide es que los circuitos en este caso los operarios pidan soporte mediante su Gap Leader.

El Gap Leader redirigirá la alerta del circuito al área que se requiere que atienda la línea, además en esta nueva modificación ya no se especifica que el operador no pueda llamar al Gap Leader sin salir de su circuito, así que puede hacerlo dentro del mismo o incluso salir de su circuito para mandar el llamado.

Una vez conociendo las modificaciones de los fundamentales es importante adaptar nuestro sistema ANDON a lo que nos pide el cuestionario.

2. Sistema ANDON objetivo

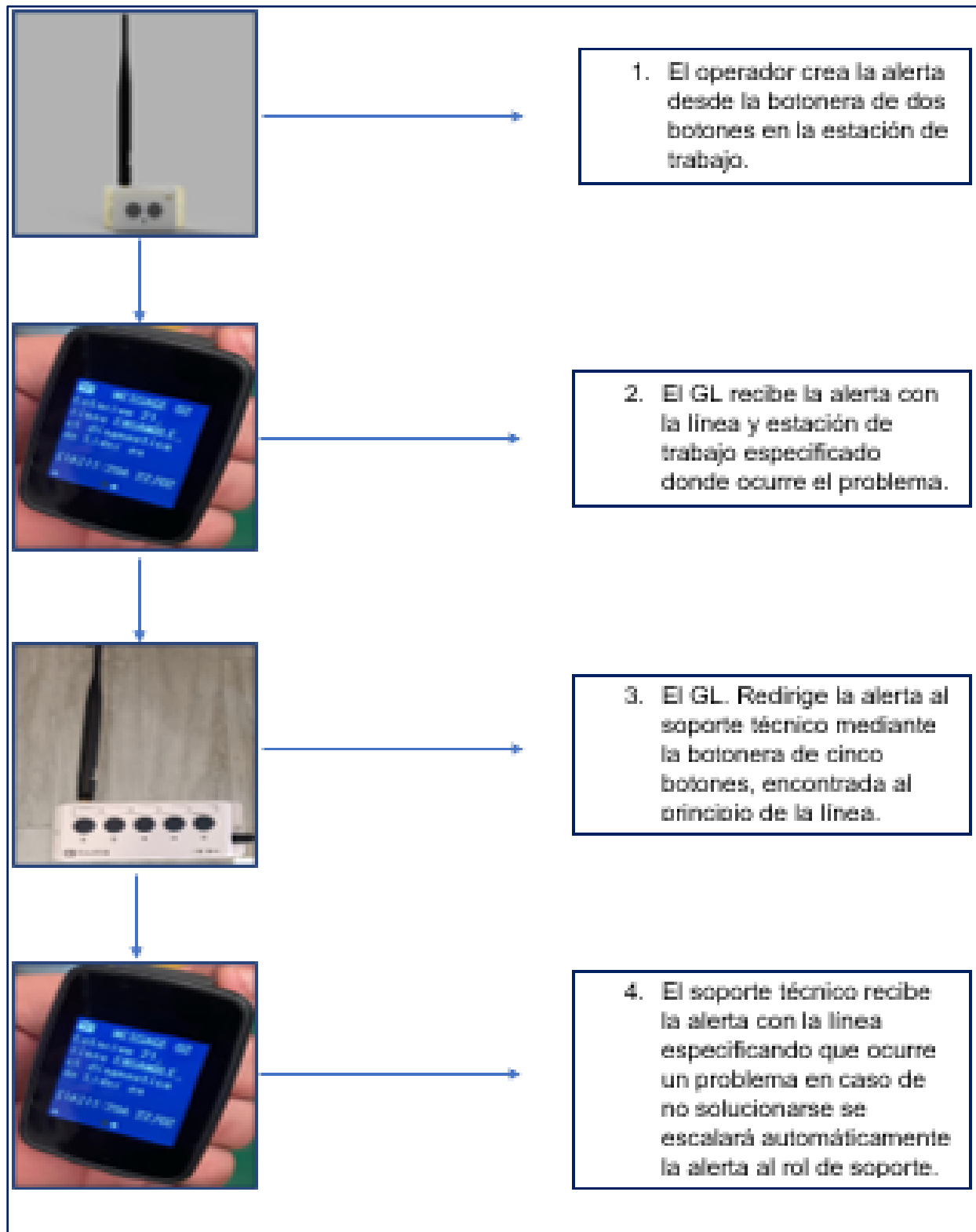


Ilustración 31. Sistema ANDON objetivo

3. Contactar nuevo proveedor para el nuevo sistema objetivo ANDON

Se contacto al nuevo proveedor para poder reunirnos y platicar sobre el sistema ANDON que manejaba, le platicamos por la situación que estábamos pasando y que nos urgía que la instalación quedaría lo antes posible, de igual manera se le explico a grandes rasgos lo que nosotros esperábamos obtener con el sistema ANDON y nos dijo que ellos podían hacer que funcionara de la manera en cómo lo queríamos y que sobre la instalación en máximo 2 semanas quedaba, pero que necesitábamos platicar para la programación de las botoneras y que también dependía de cuánto tiempo nos tardáramos en compartirle la información completa.

4. Reunión y simulación de prueba en planta

Una vez que se contactó al nuevo proveedor, agendamos una reunión en la tercera semana de diciembre en planta para que nos pudiera explicar más a detalle el sistema que ellos manejaban y como sería la dinámica para la instalación de los equipos, al igual nos reunimos con un representante de cada área involucrada en el sistema ANDON.

El día de la reunión el proveedor trajo un DEMO y empezó mostrándonos un poco del cómo es la interfaz del sistema que ellos tienen, como es que se podría administrar desde la computadora para hacer modificaciones o agregarle más detalles a nuestro sistema dentro de la planta.



Ilustración 32. Interfaz partes de planta



Ilustración 33. Interfaz estaciones de trabajo



Ilustración 34. Interfaz áreas



Ilustración 35. Interfaz causas

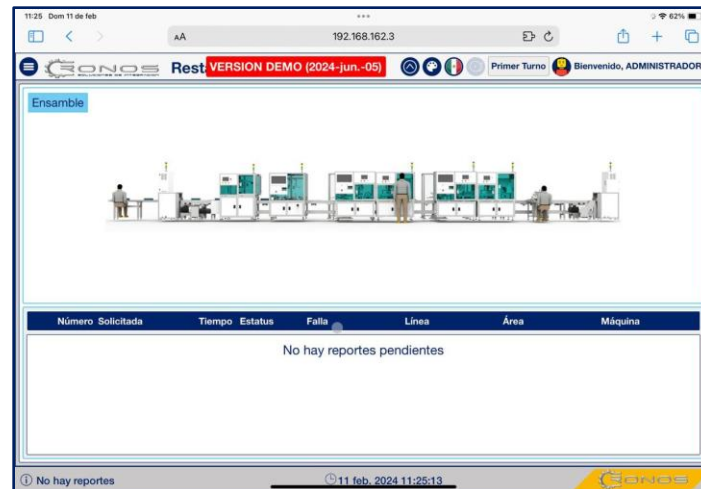


Ilustración 36. Interfaz principal



Ilustración 37. Interfaz resultados

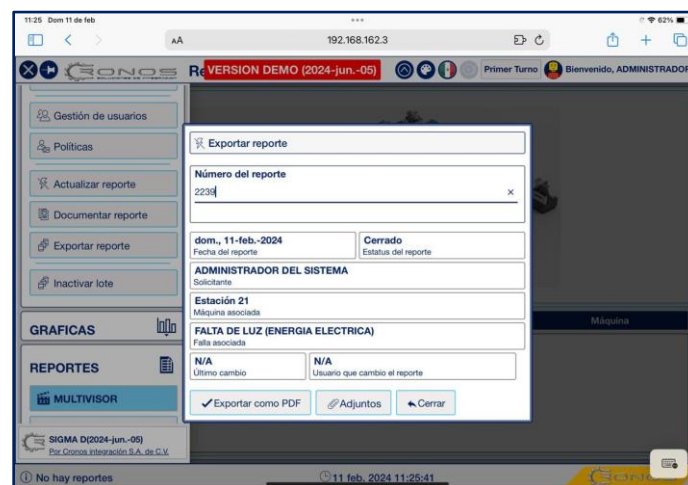


Ilustración 38. Interfaz reporte

Nos explicó que el manejaba las botoneras de dos botones y cinco, tal cual como las necesitábamos y para recibir el llamado de la alerta en este caso nuestros usuarios podrían ser mediante Relojes, Pager's, Mensajes normales o por WhatsApp, Llamadas y Correo electrónico.

Nos hizo una pequeña demostración de como funcionaria nuestro sistema mediante las botoneras y recibiendo notificaciones a través de llamadas y mensajes por medio de relojes.

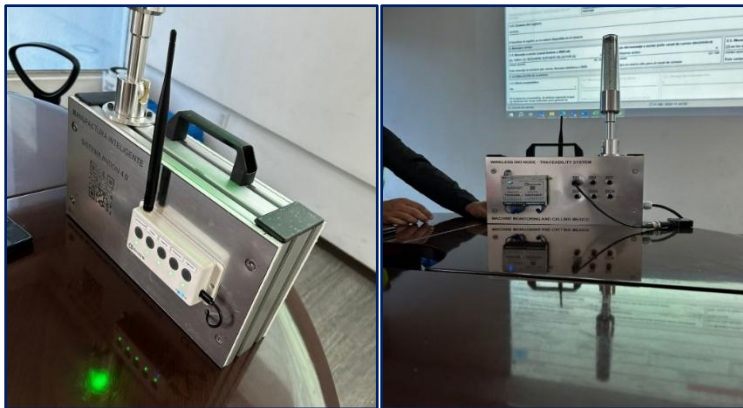


Ilustración 39. Demo botonera

Después de la demostración en la sala, se dio un recorrido dentro de la planta para poder checar el lugar de la instalación y de igual manera verificar que las alertas llegaran dentro de la planta, esto para ver que tan buena señal se tenía y ver que no hubiera interferencia por el ruido generado de las maquinas.



Ilustración 40. Recorrido

Terminando el recorrido en planta, regresamos a la sala de juntas para poder discutir algunos detalles y dudas que se tenían, y así poder tomar una decisión.



Ilustración 41. Junta DEMO

Finalmente se tomó la decisión de aceptar trabajar con el nuevo proveedor, y que esperábamos que todo quedara de 1 a 2 semanas como máximo.

El proveedor dijo que sin problema, ya que contaba con todo el material en stock, solo era cuestión de que él nos compartiera un documento para que lo llenáramos con todos los datos que ellos necesitaban para la programación, también decirle la cantidad de botoneras y relojes a necesitar, y así poder compartírnos la cotización final de todo el sistema ANDON.

5. Nuevo levantamiento de botoneras y relojes

Después de tener la reunión con el proveedor, se procedió a dar un chequeo nuevamente a nuestras líneas del 80%, para ver cuantas botoneras de dos botones y de cinco íbamos a necesitar finalmente, hicimos nuevamente un listado de nuestras líneas, la cual colocamos en una tabla con tres columnas más en donde pusimos el número circuitos de cada línea, cuantas botoneras de cinco botones y de dos, quedando de la siguiente manera:



80%	CIRCUITOS	BOTONERAS 5	BOTONERAS 2
1110	2	1	1
1111	3	1	2
1114	4	1	3
1115	6	1	3
1117	3	1	3
1121	3	1	2
1123	4	1	2
1125	8	1	5
1141	4	1	1
1143	4	1	2
1516	3	1	2
1517	2	1	1
1523	4	1	2
2117	4	1	2
2122	4	1	2
2125	4	1	2
1113	1	1	-
1116	1	1	-
1128	1	1	-
1129	1	1	-
1130	1	1	-
1140	3	1	2
1142	4	1	2
1501	2	1	-
1502	2	1	-
1503	2	1	-
1504	2	1	-
1506	2	1	-
1507	2	1	-
1509	3	1	2
1520	2	1	1
1525	1	1	-
2120	1	1	-
9000	1	1	-
1109A	2	1	-
1109B	3	1	-
1521	2	1	-
Backup	-	1	-
TOTAL		38	42

Tabla 40. Cantidad de botoneras 5 y 2 botones

Una vez revisando las líneas, en algunas se hicieron algunos ajustes, pero finalmente se llegó a la conclusión de que necesitaríamos un total de 38 botoneras de cinco botones y 42 de dos botones.

De nuestra lista de usuarios, se optó que todos los Managers recibieran las alertas mediante llamada y el resto de los usuarios por medio del reloj, así como se muestra en la tabla siguiente:

USUARIOS	UNIDADES	#Telefonico
PLANT MANAGER	-	1
DEPUTY PM	-	1
SV UAP1	3	-
SV UAP3	2	-
GAP LEADER 1	1	-
GAP LEADER 2	1	-
GAP LEADER 3	1	-
GAP LEADER 4	1	-
GAP LEADER 5	1	-
GAP LEADER 6	1	-
GAP LEADER 7	1	-
GAP LEADER 8	1	-
GAP LEADER 9	1	-
GAP LEADER 10	1	-
GAP LEADER 11	1	-
GAP LEADER 12	1	-
PROCESS MANAGER	-	1
PROCESS 1	1	-
PROCESS 2	2	-
PROCESS 3	1	-
PROCESS 4	1	-
PROCESS 5	1	-
GAP MATERIAL PC&L	2	-
SV PC&L	1	-
UAP1 MANAGER	-	1
UAP3 MANAGER	-	1
PC&L MANAGER	-	1
UAP1 QUALITY ENG	1	-
UAP3 QUALITY ENG	1	-
QUALITY MANAGER	-	1
MAIN ENG 1	1	-
MAIN ENG 2	1	-
MAIN ENG 3	1	-
TECHNICIAN 1	4	-
TECHNICIAN 2	2	-
TECHNICIAN 3	3	-
MAIN MANAGER	-	1
Total	40	8

Tabla 41. Cantidad de relojes y vía telefónica

Finalmente le confirmamos al proveedor que serían 40 relojes y 8 usuarios por vía llamada, para que pudiera considerarlo en la cotización y hacérsela llegar.

6. Cotización sistema ANDON

Cant.	Unid.	Clave	Descripción	P.Unitario	Importe	Mon
1.00	-	ANDS-LCH	LICENCIA	1,600.00	1,600.00	USD
1.00	-	ANDS-SFM	SOFTWARE MV-2.23	3,800.00	3,800.00	USD
38.00	PIEZA	ANDS-SKW	BOTONERA 5K INALÁMBRICA	130.00	4,940.00	USD
42.00	PIEZA	ANDS-SKW	BOTONERA 5K INALÁMBRICA Configuración únicamente de 2 Botones	112.00	4,704.00	USD
4.00	PIEZA	TABS-GT1000	GATEWAY	460.00	1,840.00	USD
40.00	PIEZA	ANDS-WP100	RELOJ PAGER	185.00	7,400.00	USD
2.00	PIEZA	ANDS-TX200	TRANSMISOR DE MENSAJES	1,800.00	3,600.00	USD

1.00	-	ANDS-CALL3000	PAQUETE DE LLAMADAS ANUAL	800.00	800.00	USD
1.00	-	ANDS-SUPP-STD	PÓLIZA DE SOPORTE ANUAL	1,600.00	1,600.00	USD
1.00	-	ANDS-INSSERV-A	PROGRAMACIÓN, CAPACITACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	2,400.00	2,400.00	USD

Condiciones de suministro	Importe	32,684.00	USD
*Precios en: Dólares Americanos	Subtotal	32,684.00	USD
*Precios mas IVA	I.V.A.	5,229.44	USD
*Términos de venta: 50%ANTICIPO 50%CONTRA ENTREGA	TOTAL	37,913.44	USD
*Vigencia de Cotización: 30 DÍAS			
*Tiempo de entrega: 2 SEMANAS			
*Entrega en: PLANTA			

Treinta y Siete Mil Novecientos Trece Dólares 44/100 USD

Ilustración 42. Cotización nuevo proveedor

7. Carga de nueva cotización en Ariba y cancelación de la cotización del proveedor anterior.

Nos contactamos a Puebla para poder explicar la situación del porque necesitábamos que cancelaran la primera cotización para la compra de los equipos del sistema ANDON, y pedir que nos aceptarían el poder cargar una nueva, pero con diferente proveedor.

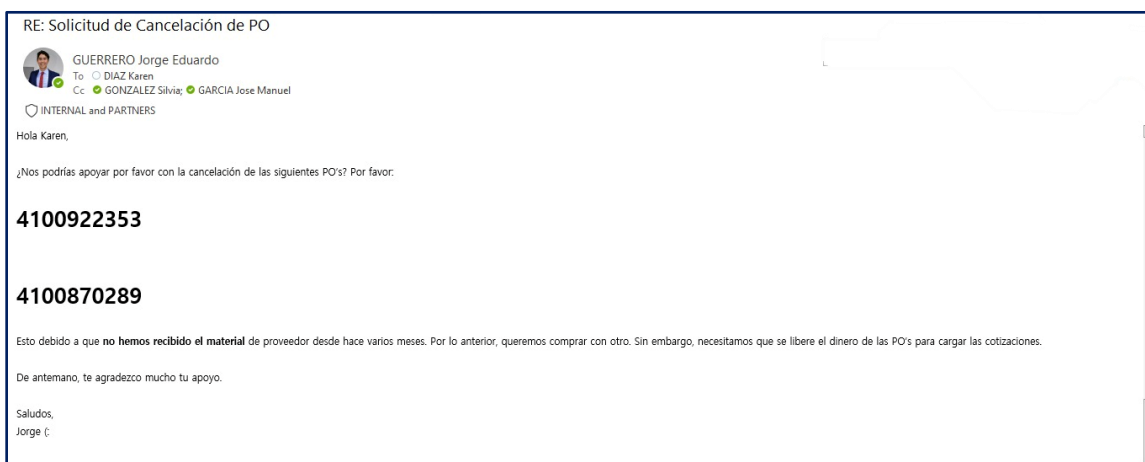


Ilustración 43. Cancelación de cotización

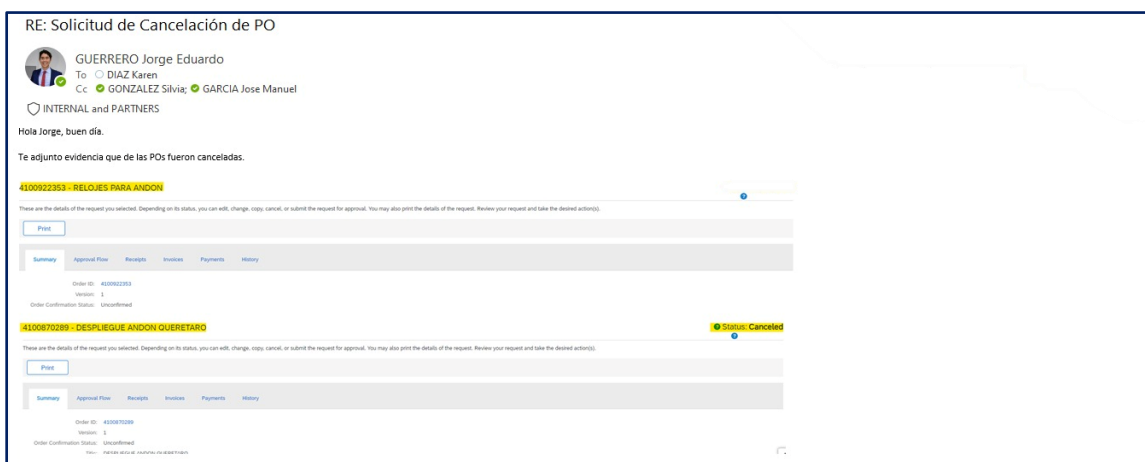


Ilustración 44. Cancelación de cotización

8. Actualización de costos de implementación

Costos totales sin la implementación de mejora:

LISTA DE PRECIOS UNITARIOS					
ITEM	DESCRPCIÓN	OBSERVACIONES	PRICE USD	UNIDADES	TOTAL
LICENCIA DE SOFTWARE	LICENCIA PARA USAR LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	LICENCIA DE LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	\$ 1,600.00	1	\$ 1,600.00
SOFTWARE MV-2.23	PARA EL USO CORRECTO DE LAS APLICACIONES	PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS APLICACIONES	\$ 3,800.00	1	\$ 3,800.00
BOTONERA 5K INALÁMBRICA	ENVÍA ALERTAS PROGRAMABLES A UNO O MÁS PAGERS Y/O PANTALLA ALFANUMÉRICA	UNA BOTONERA POR LÍNEA, CONFIGURACIÓN 5 BOTONES	\$ 130.00	38	\$ 4,940.00
BOTONERA 5K INALÁMBRICA	ENVÍA ALERTAS PROGRAMABLES A UNO O MÁS PAGERS Y/O PANTALLA ALFANUMÉRICA	BOTONERA POR CIRCUITO O CIRCUITOS, CONFIGURACIÓN 2 BOTONES	\$ 112.00	64	\$ 7,168.00
GATEWAY	PARA LA COMUNICACIÓN Y ENVÍO DE DATOS	SE NECESITAN LOS SUFICIENTES PARA QUE LLEGUEN LAS ALARMAS EN EL MOMENTO JUSTO	\$ 460.00	4	\$ 1,840.00
RELOJ PAGER	RECIBE ALERTAS Y/O MENSAJES DE LOS LLAMADOS Y TRANSMISORES, EN UNA PANTALLA OLED	UN RELOJ PARA CADA USUARIO EXCEPTO MANAGERS	\$ 185.00	40	\$ 7,400.00
TRANSMISOR DE MENSAJES	EQUIPO QUE EMITE UNA SEÑAL PARA LOGRAR LA COMUNICACIÓN	LOS NECESARIOS PARA QUE LLEGUEN LAS ALERTAS A LOS PAGERS	\$ 1,800.00	2	\$ 3,600.00
PAQUETE DE LLAMADAS ANUAL	PAQUETE PARA TENER LLAMADAS ACTIVAS EN LA PLANTA	LAS LLAMADAS ESTARÁN ACTIVAS ÚNICAMENTE PARA MANAGERS	\$ 800.00	1	\$ 800.00
POLIZA DE SOPORTE ANUAL	SOPORTE ILIMITADO DURANTE TODO EL PRIMER AÑO	CUALQUIER DETALLE EN EL SISTEMA ESTARA CUBIERTO	\$ 1,600.00	1	\$ 1,600.00
PROGRAMACIÓN, CAPACITACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	PROGRAMACIÓN DE BOTONERAS, EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO E INSTALACIÓN DE BOTONERAS EN PLANTA	IMPLICA TODA LA INSTALACIÓN Y EXPLICACIÓN DE SU FUNCIONALIDAD	\$ 2,400.00	1	\$ 2,400.00
				TOTAL SD	\$ 35,148.00
				IVA	\$ 5,623.68
				TOTAL	\$ 40,771.68

Tabla 42. Costo sin mejora

Costos totales con la mejora implementada:

LISTA DE PRECIOS UNITARIOS					
ITEM	DESCRPCIÓN	OBSERVACIONES	PRICE USD	UNIDADES	TOTAL
LICENCIA DE SOFTWARE	LICENCIA PARA USAR LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	LICENCIA DE LAS APLICACIONES DEL SOFTWARE	\$ 1,600.00	1	\$ 1,600.00
SOFTWARE MV-2.23	PARA EL USO CORRECTO DE LAS APLICACIONES	PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS APLICACIONES	\$ 3,800.00	1	\$ 3,800.00
BOTONERA 5K INALÁMBRICA	ENVÍA ALERTAS PROGRAMABLES A UNO O MÁS PAGERS Y/O PANTALLA ALFANUMÉRICA	UNA BOTONERA POR LÍNEA, CONFIGURACIÓN 5 BOTONES	\$ 130.00	38	\$ 4,940.00
BOTONERA 5K INALÁMBRICA	ENVÍA ALERTAS PROGRAMABLES A UNO O MÁS PAGERS Y/O PANTALLA ALFANUMÉRICA	BOTONERA POR CIRCUITO O CIRCUITOS, CONFIGURACIÓN 2 BOTONES	\$ 112.00	42	\$ 4,704.00
GATEWAY	PARA LA COMUNICACIÓN Y ENVÍO DE DATOS	SE NECESITAN LOS SUFICIENTES PARA QUE LLEGUEN LAS ALARMAS EN EL MOMENTO JUSTO	\$ 460.00	4	\$ 1,840.00
RELOJ PAGER	RECIBE ALERTAS Y/O MENSAJES DE LOS LLAMADOS Y TRANSMISORES, EN UNA PANTALLA OLED	UN RELOJ PARA CADA USUARIO EXCEPTO MANAGERS	\$ 185.00	40	\$ 7,400.00
TRANSMISOR DE MENSAJES	EQUIPO QUE EMITE UNA SEÑAL PARA LOGRAR LA COMUNICACIÓN	LOS NECESARIOS PARA QUE LLEGUEN LAS ALERTAS A LOS PAGERS	\$ 1,800.00	2	\$ 3,600.00
PAQUETE DE LLAMADAS ANUAL	PAQUETE PARA TENER LLAMADAS ACTIVAS EN LA PLANTA	LAS LLAMADAS ESTARÁN ACTIVAS ÚNICAMENTE PARA MANAGERS	\$ 800.00	1	\$ 800.00
POLIZA DE SOPORTE ANUAL	SOPORTE ILIMITADO DURANTE TODO EL PRIMER AÑO	CUALQUIER DETALLE EN EL SISTEMA ESTARA CUBIERTO	\$ 1,600.00	1	\$ 1,600.00
PROGRAMACIÓN, CAPACITACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	PROGRAMACIÓN DE BOTONERAS, EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO E INSTALACIÓN DE BOTONERAS EN PLANTA	IMPLICA TODA LA INSTALACIÓN Y EXPLICACIÓN DE SU FUNCIONALIDAD	\$ 2,400.00	1	\$ 2,400.00
				TOTAL SD	\$ 32,684.00
				IVA	\$ 5,229.44
				TOTAL	\$ 37,913.44

Tabla 43. Costos con mejora



9. Actualización del Timing

1800 - QUERÉTARO PLANT

ANDON IMPLEMENTATION

TODAY

Item	Task	Re-sp	Weeks	Starts WK	Complete WK	Schedule	2023												2024							Comments			
							Aug		Sept		Oct		Nov		Dec		Jan		Feb										
							33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		52	1	2
1	Familiarización con los requerimientos del fundamental de Andon (Handbook) y el Sistema.	Jenifer GM	1	33	34	Prgr.																							Se estudio el Handbook, para conocer los requerimientos del fundamental.
2	Validar líneas de implementación WAVE 1	Jenifer GM	4	34	38	Prgr.																							Se validaron las líneas, con los datos proporcionados del área de finanzas y se realizó un pareto.
3	Solicitud de cotizaciones y contacto con proveedor.	Jenifer GM	4	35	39	Prgr.																							Se actualizó la cotización y nos reunimos con el proveedor para definir la información a necesitar.
4	Levantamiento del equipo necesario para implementación.	Jenifer GM	5	37	42	Prgr.																							Se estudian las líneas en piso, al mismo tiempo se hizo el levantamiento de botoneras y relojes.
5	Presentar costo de implementación y timing de las actividades.	Jenifer GM	2	39	41	Prgr.																							Se hizo una presentación de costos finales del proyecto y se presentó el timing a llevar.
6	Actualización de CAR WAVE 1.	Jenifer GM / Jorge GM	4	38	42	Prgr.																							Se habló a Puebla para poder actualizar la CAR, mandamos la cotización nueva.
7	Espera de aprobación de la CAR	Jenifer GM / Jorge GM	4	38	42	Prgr.																							Se espero aprobación y se le dio seguimiento para poder aguilizar el proceso.
8	Cargar cotizaciones en Arriba	Jenifer GM / Jorge GM	3	42	45	Prgr.																							Una vez liberada la CAR, capturamos todos los artículos en Arriba para el lanzamiento ANDON.
9	Elaboración de PDCA para instalación de equipos	Jenifer GM	2	44	46	Prgr.																							Se realizó un PDCA de base para darle seguimiento durante todo el proyecto.
9	Seguimiento del timing para el despliegue (confirmar tiempo de entrega de equipos)	Jenifer GM	19	40	8	Prgr.																							Semana con semana se le irá dando seguimientos a las actividades para cumplir con la fecha objetivo.
10	Seguimiento semanal de las actividades con Mantenimiento, Producción y FES.	Jenifer GM	19	40	8	Prgr.																							Se irán haciendo reuniones para dar seguimiento a los avances con las áreas.
12	Seleccionar línea piloto	Jenifer GM / Jorge GM / Daniela GR	2	47	49	Prgr.																							Será línea auditable WC122 ya que es la primera del recorrido y ahí se presenta.
15	Configuración de los niveles de Andon	Jenifer GM	9	44	1	Prgr.																							Se configuraron con apoyo de todas las áreas en reuniones que se tuvieron
16	Validación del funcionamiento de la herramienta.	Jenifer GM	2	47	49	Prgr.																							Se probó la primer matriz base mediante una simulación con proveedor en una videollamada
17	Entrenamiento línea piloto y todas del 80%	Jenifer GM / Jorge GM / Daniela GR	13	47	4	Prgr.																							Se empezó a entrenar con los usuarios mediante simulación ya que no se contaba con el equipo
18	Actualización de toda la información previa para el nuevo proveedor.	Jenifer GM / Jorge GM / Daniela GR	2	4	6	Prgr.																							Actualizar información apoyándonos de la que ya se tenía anteriormente e inicio en WC piloto
19	Gestionar relojes con personal administrativo.	Jenifer GM / Jorge GM / Daniela GR	1	49	50	Prgr.																							
20	Transversalizar instalación a las demás líneas	Jenifer GM	3	50	53	Prgr.																							
21	Gestionar con RH entrenamientos para MOD	Jenifer GM / Jorge GM / Daniela GR	1	1	2	Prgr.																							
22	Entrega de material a personal involucrado	Jenifer GM / Jorge GM / Daniela GR	2	1	3	Prgr.																							
23	SOP del proyecto, seguimiento y soporte	Jenifer GM	7	1	8	Prgr.																							Se le dio seguimiento desde la línea piloto

Tabla 44. Timing Actualizado

10. Programación de botoneras e interfaz

Para la programación de la interfaz y botoneras el proveedor nos proporcionó un documento para llenarlo con todos los datos necesarios que ellos requieren para la programación, el cual se muestra a continuación:



Procedimiento CARGA DE DATOS_ANDON: 22022022_mmc-DA

Querétaro, Qro a 22 de Enero de 2022

A continuación, se muestra el procedimiento de solicitud de información para la carga de datos del sistema
Sistema: ANDON
Versión: Manual / Digital / Autónoma

OBJETIVO:
Una vez que el cliente adquiere una licencia del sistema, Cronos solicita la información con la que será ajustado y programado el mismo, la información será cargada a la Base de Datos propiedad del cliente y los datos serán tratados con seguridad y discreción, sin que se divulgue, se haga mal uso o se comparta información por parte de Cronos.

INFORMACION SOLICITADA:
A continuación se describe la información general solicitada:

- ☐ Nombre completo de la empresa
- ☐ Colores corporativos
- ☐ Logotipo
- ☐ Layout de planta
- ☐ Responsable del proyecto
- ☐ Líneas que componen la planta
- ☐ Staff de soporte
- ☐ Método de ALERTAS
- ☐ Método de escalación

GANTT:

- ☐ Envío de formatos para captura de datos de planta | 1 día hábil
- ☐ Carga de datos al sistema | 7 días hábiles
- ☐ Revisión de sistema en video conferencia | 1 día hábil
- ☐ Definir fecha de instalación | 1 día hábil
- ☐ Instalación de sistema (vía remota el software/En planta) | 1 día hábil
- ☐ Capacitación
- ☐ Entrega
- ☐ Seguimiento y revisión

El tiempo estimado para iniciar la instalación una vez se recibe la información, es de 2 semanas.

Ilustración 45. Procedimiento carga de datos



1. Generales de la planta:

Nombre completo de la planta	
RFC	
Dirección	

Responsable del Proyecto	
Dirección de correo	
Teléfono de contacto	

2. Colores corporativos:

3. Logotipo:

4. Layout de planta:

5. Staff de soporte

No.	DEPARTAMENTO



Agregue a la tabla todas las que considere necesarias

Ilustración 46. Platilla para carga de datos

Y para la matriz nos dijo que nosotros podíamos crear nuestro propio formato y que ellos se adaptaban a como las hiciéramos, entonces decidimos ocupar el formato que ya se tenía anteriormente con el primer proveedor, solo se le hicieron unos ajustes a la matriz donde la primera plantilla que se muestra a continuación es para la botonera de 5 botones y la segunda para la de dos botones.



"WC"									
PROBLEMA	STATUS	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min
Problema de máquina	MANTENIMIENTO	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min
		GAP LEADER 1 (RELOJ)							
		TECHNICIAN 1 / SV UAP3 (RELOJ / RELOJ)							
		MAIN ENG 1 (RELOJ)							
Ajustes de máquina o problemas con herramientas	PROCESOS	MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM (LLAMADA: 442233005 / LLAMADA: 442233005 / LLAMADA: 442233005 / LLAMADA: 442233005)							
		PLANT MANAGER (LLAMADA: 442233005)							
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min
		GAP LEADER 1 (RELOJ)							
Problemas de Operación	PRODUCCIÓN	SV UAP3 (RELOJ)							
		PROCESS 1 / PROCESS 2 (RELOJ / RELOJ)							
		PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER (LLAMADA: 442233005 / LLAMADA: 442233005)							
		DEPUTY PM (LLAMADA: 442233005)							
Materiales	PC&L	PLANT MANAGER (LLAMADA: 442233005)							
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min
		OPERATOR (RELOJ)							
		GAP LEADER 1 (RELOJ)							
Problema de calidad	CALIDAD	SV UAP3 (RELOJ)							
		UAP3 MANAGER (LLAMADA: 442233005)							
		DEPUTY PM (LLAMADA: 442233005)							
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min
Proveedores	Proveedores	GAP LEADER 1 (RELOJ)							
		UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 (RELOJ / RELOJ)							
		QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER (LLAMADA: 442233005 / LLAMADA: 442233005)							
		DEPUTY PM (LLAMADA: 442233005)							
Problema de calidad	Problema de calidad	PLANT MANAGER (LLAMADA: 442233005)							
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min
		GAP LEADER 1 (RELOJ)							
		UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 (RELOJ / RELOJ)							
Proveedores	Proveedores	QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER (LLAMADA: 442233005 / LLAMADA: 442233005)							
		DEPUTY PM (LLAMADA: 442233005)							
		PLANT MANAGER (LLAMADA: 442233005)							
		TIEMPO DE REACCIÓN	0 min	5 min	15 min	30 min	45 min	60 min	75 min

Tabla 45. Matriz cinco botones

"WC"			
Problemas de Operación	PRODUCCIÓN	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min
		TIEMPO DE REACCIÓN	5 min
		OPERATOR	
		GAP LEADER 1 (RELOJ)	
		SV UAP3 (RELOJ)	
		UAP3 MANAGER (LLAMADA: 4422383051)	
		DEPUTY PM (LLAMADA: 4422502747)	
		PLANT MANAGER (LLAMADA: 4422383005)	

Tabla 46. Matriz dos botones

El formato donde se piden los datos para la interfaz quedo de la siguiente manera:

1. Generales de la planta:

Nombre completo de la planta	FORVIA Inspiring Mobility
RFC	
Dirección	FAURECIA Querétaro Av. 5 de Fabrero No. 95000 Lote A Mzn II. C.P. 76120 Zona Industrial Benito Juárez - Qro.

Responsable del Proyecto	Ing. Silvia Daniela González Rodríguez
Dirección de correo	silvia.gonzalez@forvia.com
Teléfono de contacto	+52 442 250 0015

2. Colores corporativos:

Azul y Blanco

3. Logotipo:

Ilustración 47. Generalidades de la planta

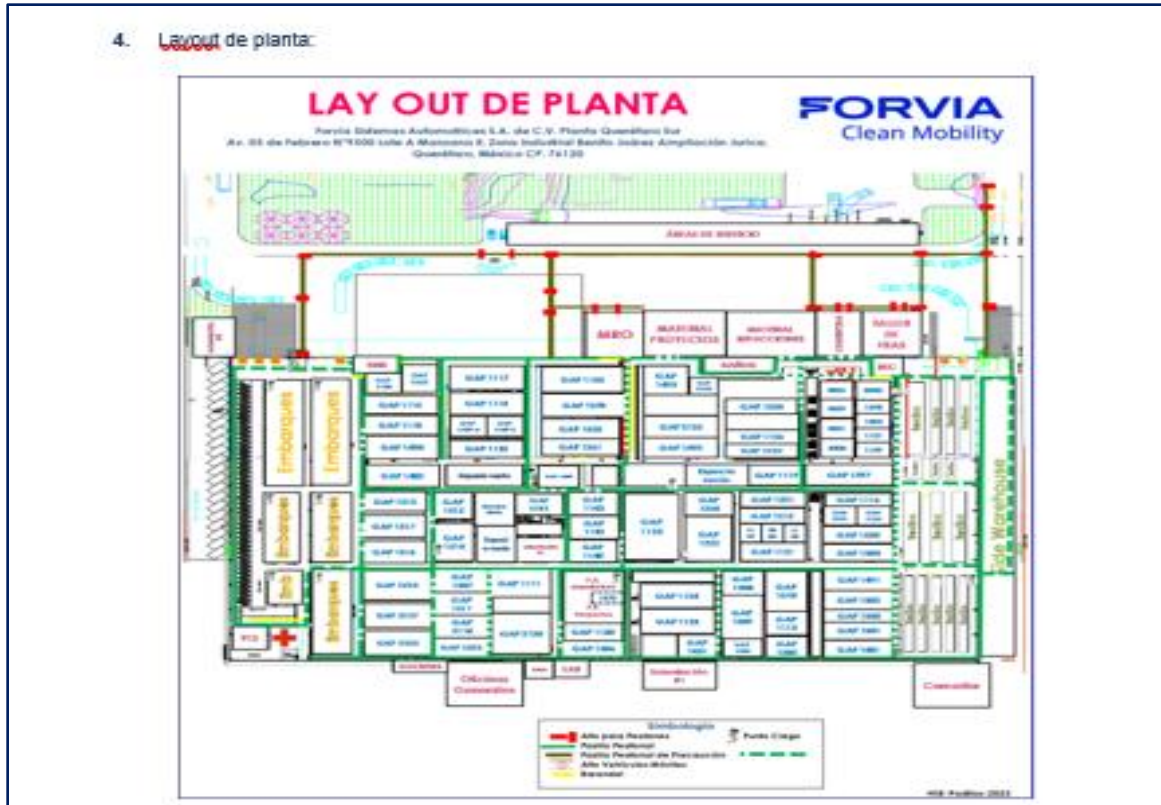


Ilustración 48. Layout planta

5. Staff de soporte

No.	DEPARTAMENTO
1.	Mantenimiento
2.	Procesos
3.	Gap Leader's
4.	PC&L
5.	Calidad
6.	Proyectos
7.	FES&P

ASI SE MUESTRA LA INFORMACIÓN EN UNA PANTALLA

Agregue a la tabla todas las que considere necesarias

Ilustración 49. Datos Interfaz

La matriz de dos botones se programó de la siguiente manera:

CIRCUITO 2 - WC2122			
Problemas de Operación	PRODUCCIÓN	TIEMPO DE REACCIÓN	0 min
		TIEMPO DE REACCIÓN	5 min
		OPERATOR	OPERATOR identifica el problema y notifica de INMEDIATO a: - (GAP LEADER 1 "PRODUCCIÓN")
		GAP LEADER 1 (RELOJ)	5 min tiempo que el GAP LEADER 1 tiene para llegar a la línea y presionar el boton, indicando que la línea ya está siendo atendida. - (GAP LEADER 1 "SOLICITANDO SOPORTE")
		SV UAP3 (RELOJ)	Llegará una alerta a SV UAP3, en caso de no ser presionado el boton por el GAP LEADER 1 indicando que el problema aún no se ha resuelto. - (SV UAP3 "GAP LEADER 1 SIN ATENDER") - Son 5 min que tiene el SV UAP3 para llegar a la línea y presionar el boton, indicando que la línea ya está siendo atendida. - (GAP LEADER 1 / SV UAP3 "SOLICITANDO SOPORTE")
		UAP3 MANAGER (LLAMADA: 4422383051)	Llegará una alerta a UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el boton por el SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. - (UAP3 MANAGER "SV UAP3 SIN ATENDER") - Son 5 min que tiene el UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el boton, indicando que la línea ya está siendo atendida. - (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / UAP3 MANAGER "SOLICITANDO SOPORTE")
		DEPUTY PM (LLAMADA: 4422502747)	Llegará una alerta a DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el boton por el UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. - (DEPUTY PM "UAP3 MANAGER SIN ATENDER") - Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el boton, indicando que la línea ya está siendo atendida. - (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "SOLICITANDO SOPORTE")
		PLANT MANAGER (LLAMADA: 4422383005)	Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el boton por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. - (PLANT MANAGER "DEPUTY PM SIN ATENDER") - Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el boton, indicando que la línea ya está siendo atendida. - (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLICITANDO SOPORTE")

Tabla 47. Programación botonera de dos

CIRCUITO 4 Y GL - WC2122

CIRCUITO 4 Y GL - WC2122						
PROBLEMA	STATUS	TIEMPO DE REACCIÓN TIEMPO DE REACCIÓN	0 min 5 min	5 min 35 min	35 min 95 min	95 min 110 min
Problema de maquina	MANTENIMIENTO	GAP LEADER 1 (RELOJ)	GAP LEADER 1 llama a soporte de INMEDIATO (TECHNICIAN 1 / SV UAP3 "MANTENIMIENTO")			
		TECHNICIAN 1 / SV UAP3 (RELOJ / RELOJ)	5 min tiempo que tiene el TECHNICIAN 1 / SV UAP3 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / TECHNICIAN 1 / SV UAP3 "SOLUCIÓN EN CURSO")	---	---	---
		MAIN ENG 1 (RELOJ)	Llegara un mensaje a MAIN ENG 1, en caso de no ser presionado el botón por el TECHNICIAN 1 / SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (MAIN ENG 1 "MANTENIMIENTO SIN ATENDER")	Son 5 min que tiene el MAIN ENG 1 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / TECHNICIAN 1 / SV UAP3 / MAIN ENG 1 "SOLUCIÓN EN CURSO")	---	---
			Llegará una alerta a MAIN ENG 1, en caso de llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / TECHNICIAN 1 / SV UAP3 / MAIN ENG 1 "MANTENIMIENTO RESUELTO")	---	---	
			Llegará una alerta a MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "MANTENIMIENTO SIN ATENDER")	Son 5 min que tiene el MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / TECHNICIAN 1 / SV UAP3 / MAIN ENG 1 / MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "MANTENIMIENTO RESUELTO")	---	---
		PLANT MANAGER (LLAMADA: 4422383005)	Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de que el MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM indique que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "MANTENIMIENTO SIN ATENDER")	Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / TECHNICIAN 1 / SV UAP3 / MAIN ENG 1 / MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta después de 15 min a PLANT MANAGER, en caso de que el MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM indique que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "MANTENIMIENTO")	Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / TECHNICIAN 1 / SV UAP3 / MAIN ENG 1 / MAIN MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")



TIEMPO DE REACCIÓN		0 min	5 min	15 min	30 min	70 min
TIEMPO DE REACCIÓN		5 min	15 min	30 min	70 min	85 min
Ajustes de máquina o problemas con herramientas	GAP LEADER 1 (RELOJ)	GAP LEADER 1 lleva a soporte de IMEDIATO (SV UAP3 "AJUSTE")	--	--	--	--
	SV UAP3 (RELOJ)	5 min que tiene el SV UAP3 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionar el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 "SOLUCIÓN EN CURSO")	--	--	--	--
	PROCESS 1 / PROCESS 2 (RELOJ / RELOJ)	Llegará una alerta después de 5 min a PROCESS 1 / PROCESS 2, en caso de no ser presionado el botón por el SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PROCESS 1 / PROCESS 2 "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el PROCESS 1 / PROCESS 2 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 "SOLUCIÓN EN CURSO")	Tempo que el PROCESS 1 / PROCESS 2 tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionar el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 "AJUSTE RESULTO")	--	--	--
	PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER (LLAMADA: 4422383027 / LLAMADA: 4422383051)	Llegará una alerta a PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por PROCESS 1 / PROCESS 2 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta después de 15 min PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER en caso de no ser presionado el botón por el PROCESS 1 / PROCESS 2, indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "AJUSTE") Son 5 min que tiene el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Tempo que el PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionar el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER "AJUSTE RESULTO")	--	--
	DEPUTY PM (LLAMADA: 4422302747)	Llegará una alerta a DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta a DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el DEPUTY PM para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "SOLUCIÓN EN CURSO")	Tempo que el DEPUTY PM tiene para resolver el problema y en caso de solucionar, presionar el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "AJUSTE RESULTO")	--	--
	PLANT MANAGER (LLAMADA: 4422383009)	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta después de 5 min más al PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "AJUSTE SIN ATENDER") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta después de 15 min a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "AJUSTE") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")	Llegará una alerta después de 15 min a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "AJUSTE") Son 5 min que tiene el PLANT MANAGER para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / SV UAP3 / PROCESS 1 / PROCESS 2 / PROCESS MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM / PLANT MANAGER "SOLUCIÓN EN CURSO")

Tabla 49. Programación botonera de cinco Procesos

Tabla 50. Programación botonera de cinco PC&L



	TIEMPO DE REACCIÓN		0 min 5 min		5 min 35 min		35 min 65 min		65 min 80 min	
	TIEMPO DE REACCIÓN		0 min 5 min		5 min 35 min		35 min 65 min		65 min 80 min	
Problema de calidad Proveedores Producto no conforme en proceso y embarque (TPA, Shopstock,Pool stock)	CALIDAD	GAP LEADER 1 (RELOJ)	GAP LEADER 1 llama a soporte de INMEDIATO (UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "CALIDAD")		---		---		---	
		UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 (RELOJ / RELOJ)	5 min tiene el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 para llegar a la línea y presionar el botón, indicando que la línea ya está siendo atendida. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "SOLUCIÓN EN CURSO")		Tiempo que el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 tiene para resolver el problema y en caso de solucionarlo, presionan el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 "CALIDAD RESUELTO")		---		---	
		QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER (LLAMADA: 4731221329 / LLAMADA: 4422383051)	Llegará una alerta a QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta pasando 30 min al QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 indicando que el problema aún no se ha resuelto. (QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER "CALIDAD")		Tiempo que el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER tiene para resolver el problema y en caso de solucionarlo, presionan el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER "CALIDAD RESUELTO")		---	
		DEPUTY PM (LLAMADA: 4422502747)	Llegará una alerta a DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta a DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta pasando 30 min a DEPUTY PM, en caso de no ser presionado el botón por el QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER indicando que el problema aún no se ha resuelto. (DEPUTY PM "CALIDAD")		Tiempo que el DEPUTY PM tiene para resolver el problema y en caso de solucionarlo, presionan el botón para detener el escalonamiento y notificar. (GAP LEADER 1 / UAP3 QUALITY ENG / SV UAP3 / QUALITY MANAGER / UAP3 MANAGER / DEPUTY PM "CALIDAD RESUELTO")	
Problema de calidad Proveedores Producto no conforme en proceso y embarque (TPA, Shopstock,Pool stock)	CALIDAD	PLANT MANAGER (LLAMADA: 4422383005)	Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta pasando 15 min a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD")	
		PLANT MANAGER (LLAMADA: 4422383005)	Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD SIN ATENDER")		Llegará una alerta pasando 30 min a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD")		Llegará una alerta pasando 15 min a PLANT MANAGER, en caso de no ser presionado el botón por el DEPUTY PM indicando que el problema aún no se ha resuelto. (PLANT MANAGER "CALIDAD")	

Tabla 51. Programación botonera de cinco Calidad

El área de producción tiene la misma programación tanto para la botonera de dos y cinco botones.

11.Actualización de PDCA

Se hizo una actualización de nuestro PDCA para ver nuestro progreso de las actividades, y los comentarios respectivos al progreso.

LINE COVERAGE																											
SEGUIMIENTO:			97% 29% 14% 0% Tarde En proceso Pendiente Terminado																								
FECHA:			FORVIA																								
LIDER:			<table><tr><th>Tarde</th><th>En proceso</th><th>Pendiente</th><th>Terminado</th></tr><tr><td>R</td><td>Y</td><td>B</td><td>G</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>25%</td><td>14%</td><td>0%</td><td>61%</td></tr></table>									Tarde	En proceso	Pendiente	Terminado	R	Y	B	G	2	1	0	4	25%	14%	0%	61%
Tarde	En proceso	Pendiente	Terminado																								
R	Y	B	G																								
2	1	0	4																								
25%	14%	0%	61%																								
ACTUALIZADO:			TOTAL HALLAZGOS 7 27/02/2024																								
ITEM	UAP	GAP	Problema/Causa	Acción	Responsable	Fecha de Apertura	Fecha Objetivo de Cierre	Comentarios	Status	%																	
NA	Undefined	SEGUIMIENTO DE FECHA PARA INSTALACION DE LOS EQUIPOS	Contactarse con el proveedor para poder agendar fechas de entrega de información y que día estarán instalando los equipos.	JENYFER GM	15-oct-23	12-ene-24	Por cambio de proveedor se retraso la fecha	R	85%																		
NA	Undefined	PERMISO PARA INGRESO EN PLANTA	Hablar con proveedor para identificar el número de personas para su instalación y herramientas a utilizar, una vez identificados los datos anteriores hablar con HSE para que nos puedan autorizar el formato para el permiso y así tenerlo.	JORGE GM / JENYFER GM	15-oct-23	05-ene-24	El permiso ya se tiene para el nuevo proveedor	G	100%																		
NA	Undefined	SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL TIMING	Estar semana con semana revisando y compartiendo detalles del avance del proyecto.	JENYFER GM	15-oct-23	14-feb-24	Ya se cuenta con el timing actualizado para este equipo	Y	90%																		
NA	Undefined	SEGUIMIENTO SEMANAL CON MANTENIMIENTO, PRODUCCIÓN Y FES	Agendar juntas mínimo 1 o 2 por mes, para ajustar detalles.	JENYFER GM / JORGE GM / DANIELA GR	15-oct-23	14-feb-24	Se han tenido reuniones las cuales ya estaban programadas	Y	90%																		
NA	Undefined	PROGRAMACIÓN DE BOTONERAS	Recopilar información de las 5 áreas, identificar usuarios para cada línea, ir llenando cada botonera acorde a la información.	JENYFER GM	15-oct-23	03-ene-24	Ya se tienen todas botoneras programadas	G	100%																		
NA	Undefined	SELECCIÓN DE LA LÍNEA PILOTO	Identificar la línea en donde se hará la primera instalación y comprobar que funcione el sistema correctamente, que se encuentre dentro del recorrido audible.	DANIELA GR / JENYFER GM	15-oct-23	24-nov-23	Ya se tiene la línea piloto	G	100%																		
NA	Undefined	SIMULACIÓN DEL SISTEMA	Antes de que proveedor venga a planta hay que realizar una simulación virtual y ver si la programación está correcta, y así ver que el sistema obedezca a lo que nosotros queremos que haga.	JENYFER GM	15-oct-23	22-dic-23	Ya se hizo la simulación con el nuevo proveedor, tanto virtual y en planta	G	100%																		
NA	Undefined	COORDINACIÓN PARA DESPLIEGUE	Es importante que el día de la instalación mantenimiento y producción nos apoyen a verificar por último si no hay un detalle en los lugares estipulados para la colocación de las botoneras, y de ser así corregirlo en el momento.	JENYFER GM / JORGE GM / DANIELA GR	15-oct-23	02-ene-24	Por el cambio de proveedor se retraso la instalación y aún no se lleva a cabo	R	80%																		
NA	Undefined	ENTRENAMIENTOS CON LOS USUARIOS	Agendar reuniones con RIT para programar a todos los usuarios sesiones y así poder impartirles información del funcionamiento del nuevo sistema.	JENYFER GM / JORGE GM / DANIELA GR	15-oct-23	10-ene-24	Los entrenamientos se han hecho sin el equipo, se ha estado trabajando mediante simulaciones	Y	80%																		

Tabla 52. PDCA actualizado

12.Instalación de equipos en línea piloto y validación de la herramienta

En nuestra línea piloto WC2122 se hizo la primera instalación de los equipos para poder hacer la validación de la herramienta y de esta manera poder desplegar el sistema ANDON hacia el resto de las demás líneas que comprenden el 80% de las ventas en el año 2024.



Ilustración 50. Línea piloto

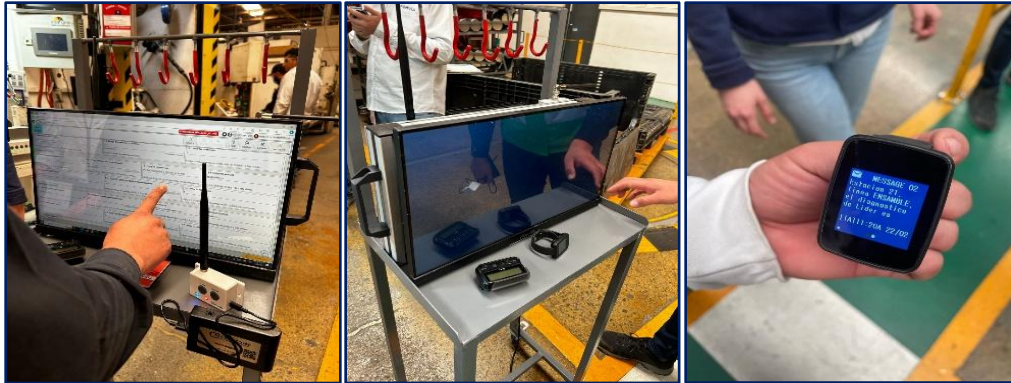


Ilustración 51. Línea piloto

13. Transversalizar a las demás líneas.

Una vez que hicieron la primera instalación en la línea piloto y verificaron que el sistema estaba trabajando correctamente con la programación creada, se procedió a desplegar el sistema en el resto de las líneas para tener todo nuestro 80% trabajando ya con el nuevo sistema.



Ilustración 52. Instalación botoneras

ETAPA 6. Entrenamiento y despliegue del sistema

Descripción: Entrenar a personal MOD en el uso de la herramienta y confirmar SOP.

1. Gestionar con recursos humanos entrenamientos para todos los usuarios.

Se habló con RH para poder agendar algunos entrenamientos con los usuarios y empezar a usar el sistema ya con el equipo instalado en todas las líneas, y dejar de lado la simulación con la que se empezó cuando aún no se contaba con todo el equipo en planta, los entrenamientos se acordaron de que serían en las primeras dos semanas de enero.

2. Hacer entrega de material al personal involucrado.

Se les hizo entrega de relojes a los usuarios que ocuparan para recibir las alertas que se vayan generando en cada una de las líneas, se les denominó la responsabilidad de cargarlo cuando sea necesario o cualquier inconveniente que nos lo hagan saber, ya que cada reloj tiene un responsable o responsables en el caso de producción y mantenimiento que se irán rotando los relojes cada cambio de turno.



Ilustración 53. Relojes



3. Arranque del proyecto, seguimiento y soporte al sistema.

Ya que fueron instalados los equipos ahora solo es darle seguimiento al sistema para poder ir viendo si salen detalles y si es así, se deberán ir corrigiendo conforme vayan apareciendo o ver si tenemos alguna otra área de mejora en el sistema, además de poder ir viendo los resultados, se estuvo monitoreando el sistema ANDON desde que se hizo la instalación en la línea piloto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en este proyecto, en la gráfica siguiente podemos observar la cantidad de horas por paro de las líneas que están dentro del 80%, en Diciembre tenemos una cantidad elevada en ese mes únicamente se contaba con la línea piloto, para el mes de Enero podemos notar una gran diferencia de la disminución de horas por paros de problemas organizacionales ya que en este mes se hizo el despliegue al total de nuestras líneas, disminuyendo un total del 36.83% de los paros.

Para el mes de febrero hubo una disminución del 5.49% de los paros, las siguientes graficas del mes de marzo a junio es lo esperado, tomando en cuenta la tendencia de los últimos 3 meses de Diciembre a Febrero.

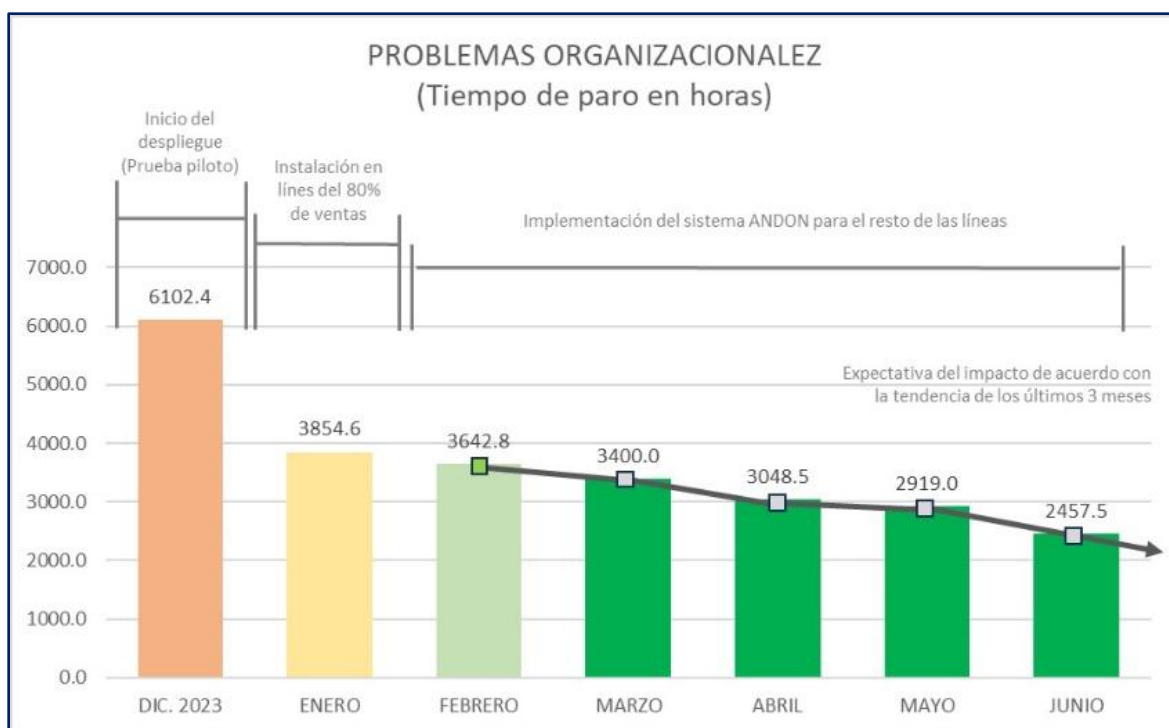


Ilustración 54. Problemas organizacionales

En la segunda gráfica se muestra la segunda causa con mayores paros en las líneas, podemos observar que en el mes de Diciembre tenemos bastantes horas debido al paro de Averías/Ajustes, para el mes de Enero tenemos una disminución del 4.04%, y de Enero a Febrero un 9.72%, de Marzo a Junio es lo que se espera con la implementación del nuevo sistema ANDON.

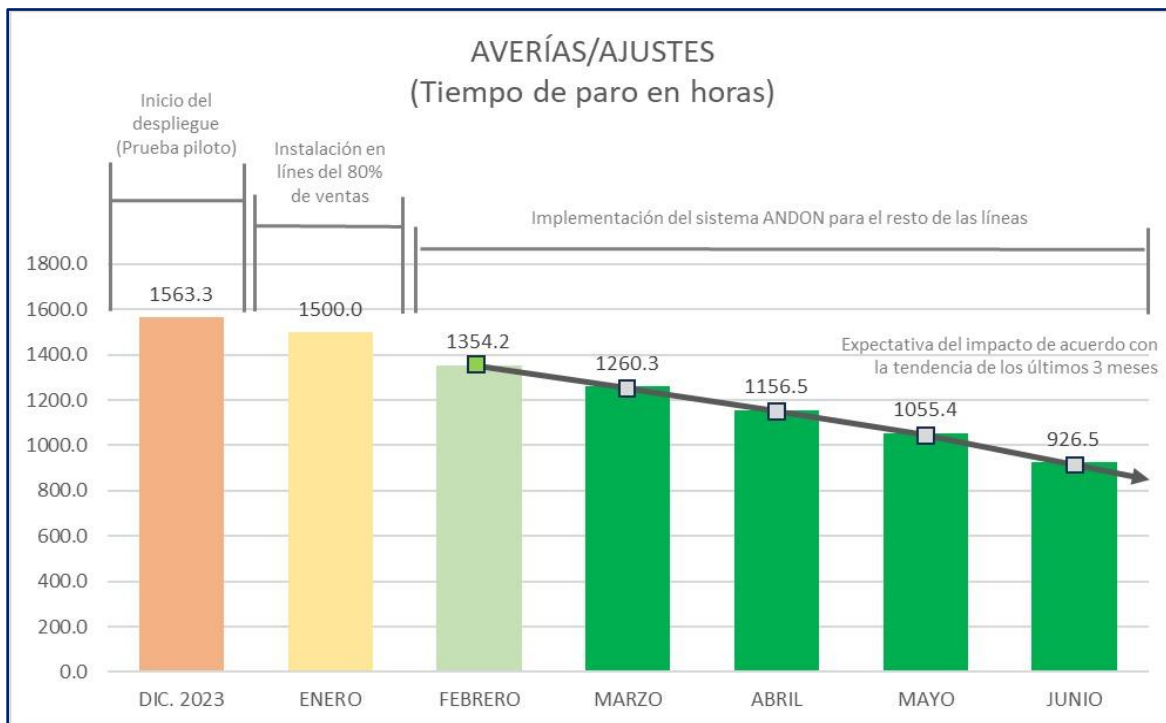


Ilustración 55. Averías y Ajustes

En la gráfica de pastel podemos observar nuestros TOP 3 de causas de NTRS del periodo Diciembre – Febrero, tenemos que los problemas organizacionales son los que más paros nos están generando representados con un 35.82%, en segundo lugar tenemos Averías/Ajustes con el 11.64% y en tercer lugar a No Calidad con el 2.54%, son las tres causas más altas las cuales nos representan el 50% de los paros totales.

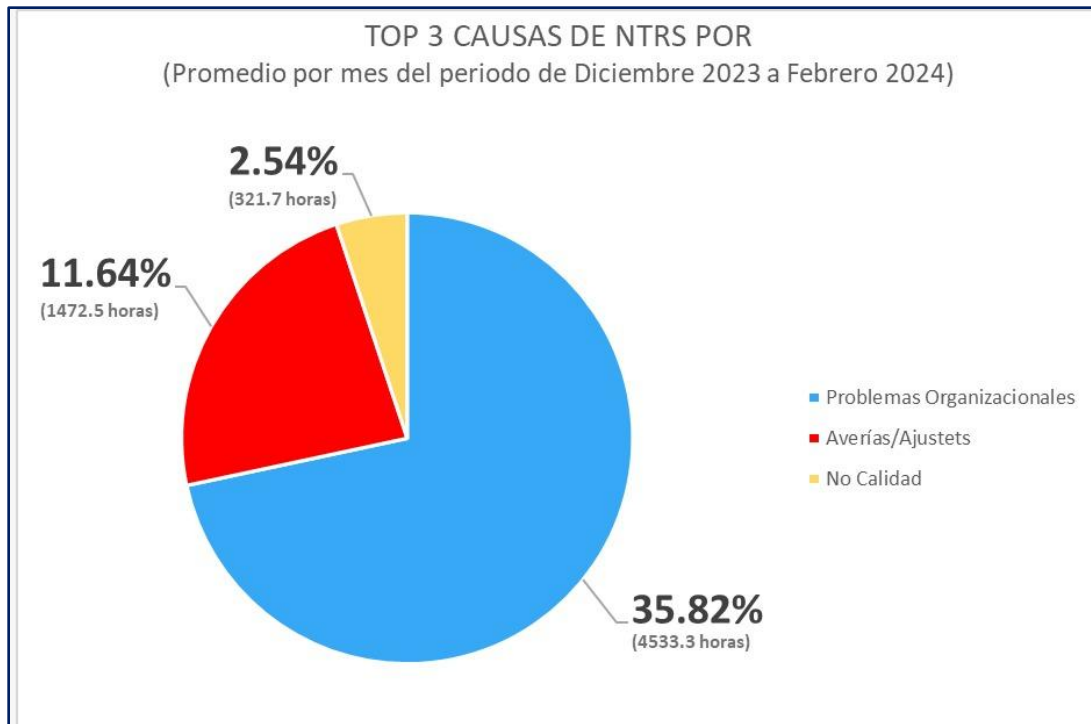


Ilustración 56. Causas NTRS

En la segunda grafica de pastel se hizo un pronóstico de las tres causas NTRS para cierre de año 2024, se espera que el 24.27% sean debido a problemas organizacionales, en segundo lugar con un 9.15% Averías/Ajustes y con el 3.18% No Calidad, lo cual nos estarían representando el 36.6% de los paros totales, estos porcentajes pueden ser así, siempre y cuando se le dé un seguimiento al nuevo sistema ANDON, también es importante que se esté monitoreando constantemente, en caso de presentar detalles se deberán ir checando y corrigiendo en el momento para poder tener buenos resultados a lo largo del año, ya que si se invirtió en el equipo es importante evaluar nuestros resultados para poder ver si estamos aprovechando al máximo el sistema implementado.

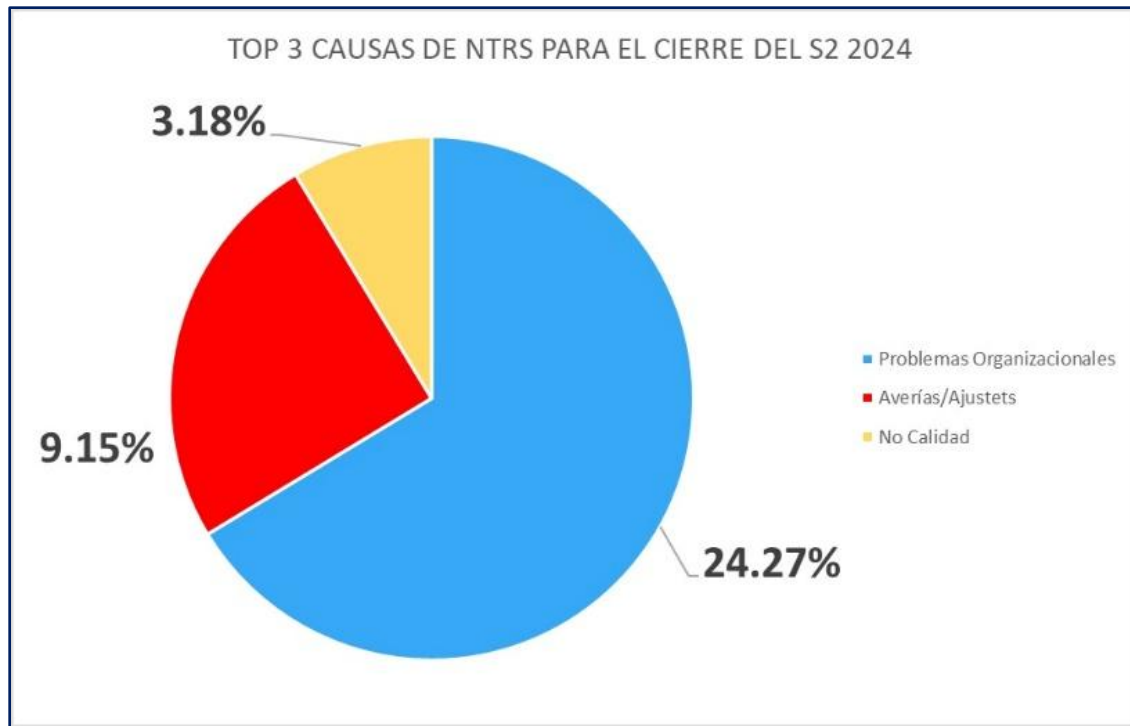


Ilustración 57. Causas NTRS cierre 2024

	2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
PAROS DE LÍNEA	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC2
Problemas Organizacionales	6102.4	3854.6	3642.8	3400	3048.5	2919	2457.5	2214.7	1863.2	1733.7	1272.2	1029.4	677.9
Averías / Ajustes	1563.3	1500	1354.2	1260.3	1156.5	1055.4	926.5	832.6	728.8	627.7	498.8	404.9	301.1
No Calidad	345.9	318.5	300.7	282.9	267.7	249.8	228.5	210.7	195.5	177.6	156.3	138.5	123.3

Tabla 53. Horas Pronosticadas

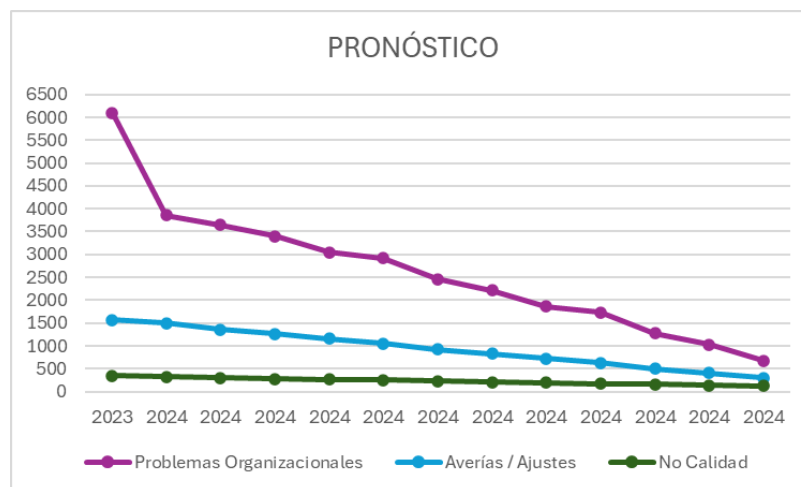


Ilustración 58. Grafica de Paros Pronosticados

		2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
	PAROS DE LÍNEA	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC2	
REAL	Problemas Organizacionales	6102.4	3854.6	3642.8	3317.2	3389.9	3004.7	2525.3	2109.1	1731.4	1512.1	1315.5	1011.1	903.1	
	Averías / Ajustes	1563.3	1500	1354.2	1278.9	1220.1	1302.6	1289.5	951.6	889.8	702.6	613.9	514.6	470.9	
	No Calidad	345.9	318.5	300.7	288.2	241.9	290.3	223.7	211	194.3	179.1	161.4	176.2	148.1	

Tabla 54. Horas Reales

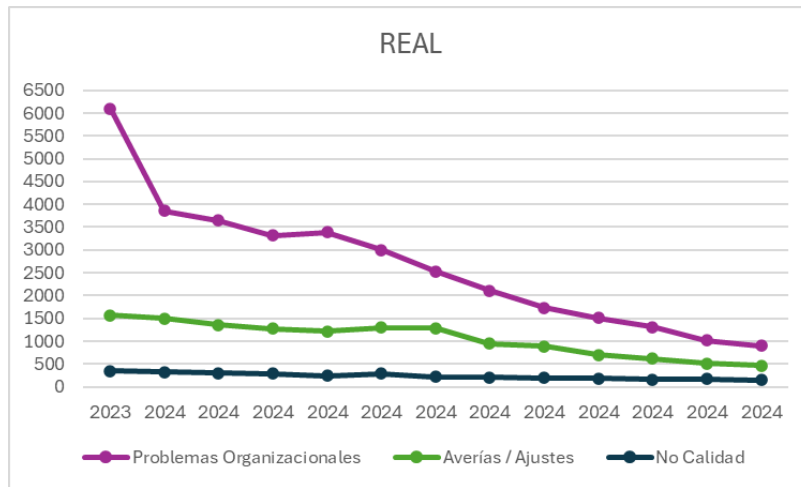


Ilustración 59. Grafica de Horas Reales

Esta nueva mejora que se hizo en el sistema ANDON actual con el que contaba la empresa tuvo como propósito cumplir uno de los fundamentales de FES para auditoría y disminuir los paros de línea que se presentan actualmente tanto por paros de Problemas Organizacionales, Averías/Ajustes y No Calidad. A continuación, se discutirán los principales hallazgos de esta implementación.

La mejora al sistema fue implementada en las líneas del 80% de las ventas pronosticadas para el año 2024 la cantidad de líneas en las cuales se implementó el nuevo sistema consta de 37 líneas las cuales 18 son auditables, pero igual pertenecientes al 80% y el resto de las 19 líneas únicamente a las ventas pronosticadas.

En la industria mexicana, los paros no programados representan un desafío significativo, impactando directamente en la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la estabilidad financiera de las empresas. A medida que el país enfrenta incrementos en la demanda de electricidad, especialmente durante picos causados por condiciones climáticas extremas, la relevancia de gestionar eficazmente estos paros no programados se vuelve aún más crítica.



Recientemente, México ha experimentado varios paros no programados significativos en su sistema eléctrico nacional. Por ejemplo, el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) reportó estados de emergencia operativa debido a la incapacidad de satisfacer la demanda creciente de electricidad, exacerbada por una ola de calor. Estos paros no solo afectaron a los hogares, sino que también tuvieron un impacto considerable en las industrias, donde la dependencia de un suministro eléctrico constante es crucial. (Redacción, 2024)

Debido a los problemas de energía que se tuvieron en el año 2024, la empresa se vio afectada ya que varios de los problemas de paro de línea por Averías/Ajuste, fueron por los apagones que se sufrieron en varios meses y esto llevándonos a fallas muy severas ya que hubieron días de paro 100% de la planta total, para entonces no se contaba con una planta de luz y por estos sucesos meses adelante se rentó una planta de luz evitando así que la planta parara en su totalidad.

Nos vimos beneficiados al tener el sistema ANDON, ya que se pudieron registrar los tiempos reales de los paros por línea ya que estos no dependían de la planta si no de la comisión federal de luz, ya que hubo días en los cuales quitaban la luz sin dar previo aviso y así poder reclamar las horas de paro que sufría la planta. Es importante siempre contar con un sistema Andon ya que dan la resolución de problemas en tiempo real, proporcionan una visualización del estado de producción y señalan cuando ocurren problemas.

Al igual se tuvo sobrecalentamiento en varias de las máquinas principalmente en V-Cells y Motomans, pero con el sistema Andon se pudieron resolver más rápido los problemas priorizando aquellas líneas que más nos impactan económicamente y que pueden generar retrasos con las entregas a cliente.

En la planta Querétaro como bien se sabe ya se contaba con un sistema ANDON el cual es mediante torretas de colores que están situadas arriba de cada una de las líneas de la planta, el cual se puede encender mediante un panel de control que puede estar al final de la línea o dentro de algún circuito, pero fuera de los demás, haciendo que la persona deba salir de su zona de trabajo y pare el proceso.



Esta situación cambio con la colocación de las botoneras por lo tanto el llamado se volvió mucho más rápido, ya que no solo se tenía un nivel de escalación si no varios y así era más fácil de dividirse los problemas entre las áreas soporte y el llamado ya no solo es visual si no también auditivo ya que llegan las notificaciones a los relojes mediante un texto, vibración y sonido, en cualquier parte de la planta que se encuentre el área soporte recibirá esta notificación indicando la línea y circuito.

CONCLUSIONES

Puedo concluir diciendo que este proyecto fue muy interesante, aunque también puedo decir que fue un gran reto se tuvieron bastantes dificultades para llevarlo a cabo, a pesar de todo lo difícil que resulto siempre se buscaron soluciones a los problemas y gracias a ello se pudo lograr terminar el proyecto en tiempo y forma. Lo importante es tener una alternativa “B” por si algo no llega a salir como se espera.

Con base a los resultados obtenidos en los primeros meses, se esperaba que el sistema siguiera con la misma tendencia para reducir la cantidad de tiempo de paros de línea, se estimaba que para el 2do Semestre del 2024 se tuviera un 24.27% de Problemas Organizacionales, 9.15% de Averías/Ajustes y 3.18% de No Calidad, dándonos un 36.6% de los paros totales, ya que en los primeros meses del primer semestre se tenía un 50% de los paros totales con estas 3 categorías.

Se analizaron los datos del 2do semestre y se obtuvo un 23.82% de Problemas Organizacionales, 11.5% de Averías/Ajustes y 2.97% de No Calidad, teniendo un 38.79% del total de los paros de toda la planta, se esperaba que se tuviera un 36.6%, sin embargo fue un buen resultado ya que quedamos por arriba con un 2.19% esto es debido a que no se tenía contemplado que por las altas temperaturas sufriera de apagones la planta y que las máquinas se apagaran por sobrecalentamiento, se puede decir que comparando el 1er semestre se disminuyeron los paros en un 11.21%, teniendo una mejora significativa en Problemas Organizacionales.

Con este sistema se entiende que ayudo mucho a la planta para los problemas que se presentan día con día en la línea, aunque el haber puesto las botoneras en las líneas no



quiere decir que descartemos las torretas de colores, ahora se debe encender la torreta y también las botoneras para llamar a la función soporte.

Por tal motivo se tuvo la idea de hacer una nueva programación donde se vinculen las botoneras directamente a la torreta, para que no se tenga la necesidad de hacer dos cosas a la vez e inmediatamente cuando se oprima la botonera se encenderá la torreta.

Para hacer aún más visual este sistema se mandó a comprar una pantalla de 98” pulgadas la cual se pondrá en las oficinas de Manufactura para poder observar las alertas en el momento y el tiempo que le lleva a la función soporte para resolver el incidente.

Y por último se compró una estación de carga, la cual será utilizada para los relojes, en esta podrán conectarse y así cada vez que se cambie de turno se estarán cargando con la finalidad de no tener relojes descargados y la función soporte pueda estar enterada de los paros de línea en cualquier momento.

RECOMENDACIONES

Para este proyecto recomiendo lo siguiente:

- Llevar el lanzamiento del sistema ANDON para todas las líneas de la planta, no solo del 80%, ya que tendríamos mejores resultados, lo cual ayudaría mucho para poder alcanzar mejores porcentajes a nivel planta.
- Llevar un seguimiento constante para que todo lo trabajado se vea reflejado y no se pierda este proceso, y así poder lograr una disminución de paros mes con mes.
- Programar una capacitación cada que se tenga nuevo ingreso de personal, para poder explicar la importancia del sistema y su uso correcto.
- Tener algún plan para las actualizaciones del sistema y dar un correcto mantenimiento al equipo (PC, botoneras, software, computadora, relojes, etc.)



- Poner la estación de carga en un lugar seguro, donde no se tengan puntos ciegos ya que estará situado en piso, en donde estará al alcance tanto de personal interno y externo, considerando también que no se tengan subestaciones cerca para algún tipo de accidente.
- Se propone que se pueda iniciar sesión al sistema ANDON mediante los elos que se tienen en cada una de las líneas, esto con la finalidad de que el sistema soporte pueda llenar el reporte que nos da como opción el sistema y así poder llevar un registro de los problemas que se van presentando en cada una de las líneas.
- En el TOP5 Gerencial podría incluirse esta información, mostrar la interfaz del ANDON con sus respectivas graficas en las cuales se visualizará el tiempo de paro por línea además de quién atendió las alertas, pudiéndose sacar conclusiones de cual línea checar primero y realizar un PDCA para su seguimiento.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES

Admin. (2025, abril 2). Sistema ANDON: ¿por qué es importante implementar un sistema ANDON? Sigma Imecsa. <https://www.sigmaimecsa.com/sistema-andon>

ANDON: Te ayudamos a implementar un Sistema ANDON en tu línea de producción. (2025, abril 2). Sigma Imecsa. <https://www.sigmaimecsa.com/sistemas-de-localizacion-andon>

Antonio Benito, G., Avila-Martinez, B., & Franco-Austria, E. (2024). Implementación de DMAIC para la reducción de Scrap: Un caso de estudio. Padi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI, 12(Especial3), 24-31. <https://doi.org/10.29057/icbi.v12iEspecial3.13169>

Arichabala Iglesias, J. D., & Quito Pacheco, R. I. (2024). Diseño de implementación del sistema de producción Toyota en el área de producción de la empresa LACPRIMA. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14629>

Arteaga, A. A. (2023, octubre 16). ¿Qué es Andon en lean manufacturing? Ejemplos y tipos de sistema. LeanConstructionMexi. <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/qu%C3%A9-es-andon-en-lean-manufacturing-ejemplos-y-tipos-de-sistema>

Arturo. (2024, 20 octubre). Sistema Andon de bajo costo: solución efectiva y práctica. APRENDEINDUSTRIAL. <https://aprendeindustrial.com/sistema-andon-de-bajo-costo-solucion-efectiva-y-practica/>

Astudillo Vásquez, J. A., & Maldonado Zhindón, C. R. (2022, 6 julio). DISEÑO DE UN SISTEMA ANDON EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LADRILLOS REFRACTARIOS EN LA EMPRESA SAMOTHERMAL. Repositorio Institucional



Universidad

Politécnica

Salesiana.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22971/1/UPS-CT010001.pdf>

Automation, M. (2023, agosto 22). Cómo implantar un sistema Andon que impulse la mejora continua de la planta. MES Automation. <https://mesautomation.com/como-implantar-un-sistema-andon-que-impulse-la-mejora-continua-de-la-planta/>

Benedet, M. (2022, 6 julio). Andon: control visual de procesos. Retos En Supply Chain | Blog Sobre Supply Chain de EAE Business School Barcelona. <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/andon-control-visual-procesos/>

David. (2022, 11 marzo). Andon - Control visual: Qué es, tipos y ejemplos de aplicación. Lean Manufacturing 10. <https://leanmanufacturing10.com/andon>

El legado de las herramientas del sistema de producción Toyota. (2024, agosto 11). Industrialmindset. https://industrialmindset.com/el-legado-de-las-herramientas-del-sistema-de-produccion-toyota/#Andon_%E2%80%93_Sistema_de_Senalizacion_Visual

Encubex. (2023, agosto 4). Sistemas Andon. ENCUBEx Colombia. <https://encubexcolombia.com/sistemas-andon-control-visual-de-los-procesos/>

Epifanio, Á. P. R. (2023, 16 noviembre). Implementación de las metodologías de RCM y Lean Maintenance para incrementar la disponibilidad de los molinos, en la producción de tara en polvo. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/672289>

Fernandez, J. A. B. (2023). Aplicación de herramientas Lean Manufacturing (5S, Andon y Tiempo Estándar) para el aumento de la productividad en el área de producción de una empresa metalmecánica. Industrial Data, 26(1), 217-245. <https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.24580>

Martínez-Hernández, J. C., Cruz-Solís, E. J., Hernández-Luna, A., & Hernández-Hilario, R. (2020). El sistema ANDON, como herramienta fundamental para disminuir el tiempo de respuesta y eliminar los defectos en línea de panel. *Revista de Ingeniería Industrial*, 4(12), 30–41. <https://doi.org/10.35429/JIE.2020.12.4.30.41>

Noboa Castro, A. J. (2018, 8 agosto). “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ANDON EN EL ÁREA DE APARADO CENTRAL PARA LA GESTIÓN AUTOMÁTICA DE IMPREVISTOS EN UN PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL”. DSpace Universidad Indoamérica. https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1059/1/Noboa%20Castro%20Alex%20Javier.pdf?mwg_rnd=8651692

Pazmiño Garcés, R. J. (2017, agosto). SISTEMA INFORMÁTICO PARA CONTROL y MONITOREO BASADO EN EL SISTEMA DE CONTROL ANDON PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE PROCESOS y CONTROL DE RECURSOS EN LA MANUFACTURA DE CALZADO DE CUERO. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ee759889-e111-473a-9924-afb8ee61cb7f/content>

Redacción. (2019, 24 julio). Luces y señales Andon: Todo lo que necesita saber el responsable de planta. *Tecnología Para la Industria*. <https://tecnologiaparalaindustria.com/luces-y-senales-andon-todo-lo-que-necesita-saber-el-responsable-de-planta/>

Redacción. (2024, 5 agosto). Impacto de los Paros No Programado en la Industria Mexicana: Una Perspectiva Actual. Grupo ORS. https://grupoors.com.mx/2024/05/10/impacto-de-los-paro-no-programado-en-la-industria-mexicana-una-perspectiva-actual/?mwg_rnd=1911031



Rivadeneira Piedra, C. I., & Ligña Cumbal, C. H. (2012, noviembre). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE AYUDA INMEDIATA EN EL PROCESO DE MANUFACTURA EN LA PLANTA DE ARNESES DE MUNDY HOME CIA. LTDA. Bibdigital.
https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5190/1/CD-4570.pdf?mwg_rnd=1361725

Romero, P. (2021, 7 diciembre). ¿Qué es Andon? Sistema de control visual de producción. Geinfor ERP. <https://geinfor.com/que-es-andon-sistema-de-control-visual-de-produccion/>

Santamaría-Piedrahita JC, Carreño-Avendaño LA, Turgeman-Barrero S. Implementación de nuevos procesos de fabricación y ensamble de carrocerías para buses tipo BRT. INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD. 2022;24(1):e20410889.
<https://doi.org/10.25100/iyc.v24i1.10889>.

Sistema Andon: Cómo funciona el sistema | SafetyCulture. (2024, enero 15). SafetyCulture. <https://safetyculture.com/es/temas/sistema-andon/>

Suárez Aimacaña, J. F. (2015). ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ANDON EN UNA PLANTA ENSAMBLADORA DE VEHICULOS PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD: Caso AYMESA S.A. Repositorio Nacional PUCE.
<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bf77c81d-5f5b-4adc-90c3-675173202253/content>

Uko, E., & Eitel, L. (2022, 20 abril). Señalización visual para una gestión informada de las líneas de producción. DigiKey. <https://www.digikey.com.mx/es/articles/visual-signaling-for-informed-management-of-production-lines>



Waisberg, V. (2024, junio 21). 4 herramientas de manufactura esbelta que deberias conocer. EspacioERP. <https://espacioerp.com/herramientas-de-manufactura-esbelta/>