


Anexo D. Cotizaciones para el análisis de costos de obtención de materia prima.

A continuación, se presentan las cotizaciones realizadas para identificar los costos de obtención lámina nueva en la ciudad de Bogotá.

RE: [Solicitar un presupuesto]  Recibidos x



gerenciaventas@coldeaceros.com

para mí, gerenciaventas ▾

Buenas tardes

Muchas gracias por preferimos,

4 toneladas lamina cr cal.20 (0,85mm) 4*8 pesa 19,9 valor kg \$3.450 + iva (cortada de bobina)

Cordialmente,

Vanessa Guerrero

Departamento de cotizaciones



Ana Rojas <anarojas@lacampana.co>

para mí ▾

Hola buena tarde Sra. Gina,

Agradecemos por contactarnos.

Dando respuesta a su solicitud, relaciono cotizacion:

LAMINA COLD ROLLED ESP. 0.85 4X8 \$ 58.600+ IVA C/U

Disponibilidad inmediata

Material puesto en Bogota

Precios e inventarios sujetos a cambio sin previo aviso

Quedo atenta a sus comentarios,

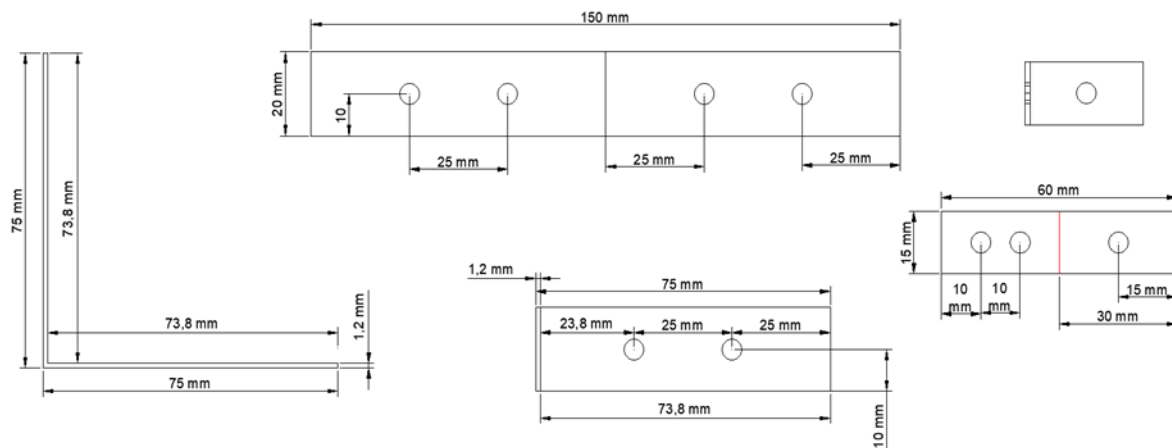
Cordialmente,

--

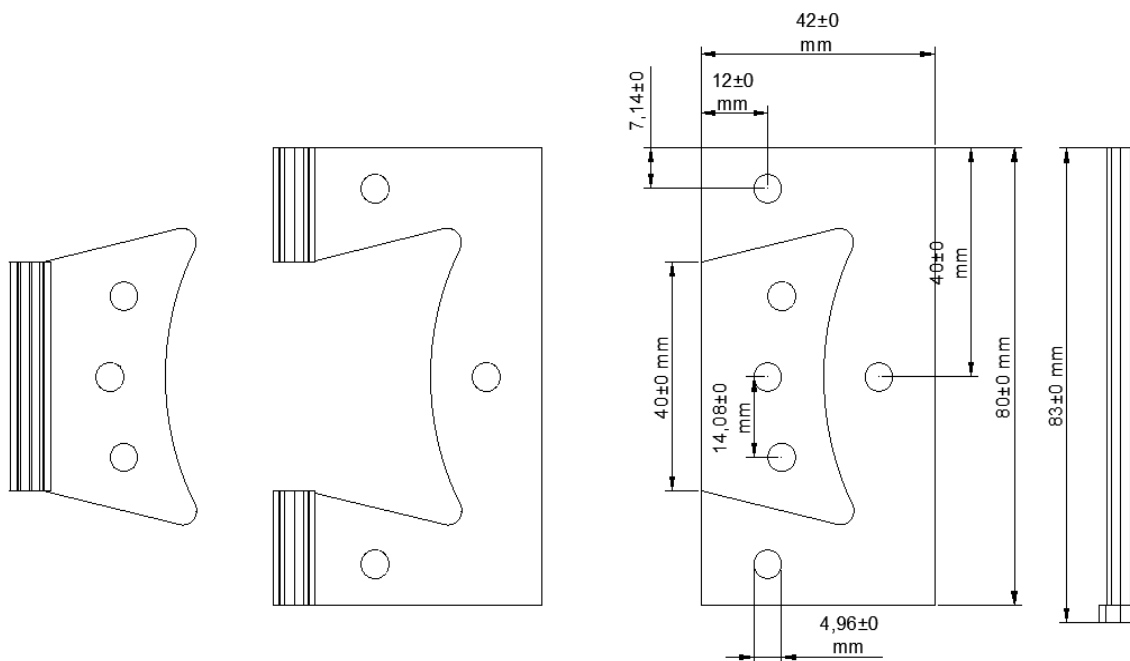
Anexo E. Dimensiones de los nuevos productos.

A continuación, se presenta las dimensiones con las que se realizaron los dibujos de ingeniería en el programa AutoCAD para los nuevos productos, propuestos a incluir en el catálogo de ventas de la empresa IHCZ.

- Soporte tipo escuadra:



- Bisagra: Espesor de 3 mm




Anexo F. Lista de empresas metalmeccánicas en Bogotá.

A continuación, se presenta el listado de empresas manufactureras metalmeccánicas que podrían ser posibles proveedores de lámina cold rolled reutilizada para la empresa IHCZ.

Empresas pequeñas	Dirección	Telefono	Actividad
Industrias Metalmeccánicas Rep Ltda	CALLE 11 30 50, BOGOTA, BOGOTA	2140419	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
Industrias Metalmeccánicas Fercas Ltda	CARRERA 24 4 58 SUR, BOGOTA, BOGOTA	2469050	Fabricación de otros productos elaborados de metal n c p
Industrias Metalmeccánicas Forero Ltda	CARRERA 24 6 80, BOGOTA, BOGOTA	2012489	Fabricación de otros productos elaborados de metal n c p
Industrias Metalmeccánicas Gomez Vidal Y Compania Ltda	CALLE 63 B 28 A 47, BOGOTA, BOGOTA	2483826	Fabricación de otros productos elaborados de metal n c p
Distribuciones Marnell Ltda	CARRERA 66 4 G 67, BOGOTA, BOGOTA	4173730	Fabricación de otros productos elaborados de metal n c p
Industrias Metalmeccánicas De Colombia Schaday Y Compania Ltda	CALLE 57 N BIS 75A 28 SUR, BOGOTA, BOGOTA	7761769	Fabricación de máquinas formadoras de metal y de máquinas herramienta
Empresas grandes	Dirección	Telefono	Actividad
Industria Metalmeccánica Gmc S A S	CALLE 136 A 156 A 16 P 1, BOGOTA, BOGOTA	3142700302	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
Industria Metalmeccánica Schleimer Y Compania Ltda	CALLE 40 77 22 S, BOGOTA, BOGOTA	n.p	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte n c p
INDUSTRIALES SUPERIOR S A S	Cra. 27 #9-60, Bogotá	2771363	Fabricación de hornos hogares y quemadores industriales
METALMECCANICAS AGE S A S, BOGOTA	CALLE 22 J 105 57, BOGOTA, BOGOTA	7126782	Fabricación de maquinaria para explotación de minas y canteras y para obras de construcción
Metalmeccánica Egv S A S	CALLE 10 B 10 B 59 VILLA MARCELA, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	3005318297	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
Metalmeccánica Robles Y Ruiz S A S	CALLE 16 B 7 108 E BRR MAIPORE, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	3212813334	Fabricación de otros productos elaborados de metal n c p
Industria Metalmeccánica Cardenas Sas	CALLE 10 16 A 27 BRR EL, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	8930897	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
Industria Metalmeccánica Y Carrocera De La Sabana Ltda	CARRERA 5 4 82, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	3157137032	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
INDUSTRIAS METALMECCANICAS MORENO S A S, BOGOTA	CALLE 17 65 47, BOGOTA, BOGOTA	175932	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores fabricación de remolques y semirremolques
Industria Metalmeccánica Y Mecanizados Botija S	TRANSVERSAL 6 18 65 BG 6 CENTRO EMPRESARIAL CLOPATOSKY HNOS, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	3125502878	Fabricación de productos metálicos para uso estructura
Industria Metalmeccánica Arvill Ltda	CALLE 1 17 80 BRR EL LUCERO MOSQUERA BBR LUCERO, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	3138175521	Fundición de hierro y de acero
Hcm Metalmeccánica S A S	CARRERA 10 B 8 28 BRR SANTANA, MOSQUERA, CUNDINAMARCA	3115026327	Fabricación de productos metálicos para uso estructural

Anexo G. Matriz de identificación, evaluación, valoración y determinación de controles de riesgo.

En el presente anexo se muestra la matriz de identificación de riesgos en la máquina troqueladora de 15 toneladas, ya que es en esta máquina donde se presentan los accidentes de trabajo.

										MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES DE LOS RIESGOS										COD: MR-1						
																				FECHA: ABRIL 2019						
																				VERSION: 001						
Proceso	Lugar	Actividad	Tareas	Rutinario (Si o No)	Peligro		Efectos posibles	Controles existentes			Evaluación del riesgo					Valoración del riesgo	Criterios para establecer controles			Medidas Intervención						
					Clasificación	Descripción		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia (ND)	Nivel de Exposición (NE)	Nivel de Probabilidad (NDxNE)	Interpretación del NP	Nivel de Consecuencia (NC)	Nivel de Riesgo (NR)	Interpretación del NR	Valoración del riesgo	No. Expuestos	Peor Consecuencia	Existencia Requisito Legal Específico Asociado (Si o No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos / EPP
Operativo - Fabricación	Planta	Doblar y cortar piezas metálicas	Colocar de manera manual las piezas endobladora	SI	Condiciones de Seguridad	Mecánico	Lesión por aplastamiento en miembros superiores	Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquina	Inspecciones de Seguridad y preoperacionales	Capacitación y entrenamiento en el manejo de la maquina	10	1	10	ALTO	25	250	II	ACEPTABLE O NO ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	5	Amputación de miembros superiores	si	Ninguno	Ninguno	Automatización del proceso, para eliminar la intervención del operario, en el proceso de doblado con la troqueladora	Programa de Riesgo Mecánico (Bloqueo y etiquetado para mantenimiento y limpieza) Programa de Capacitación (Riesgo Mecánico) Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinas Programa de Orden y Aseo Señalización y demarcación de maquinas	Guantes, gafas, tapaoídos y botas con punta de seguridad

Anexo H. Elementos para la automatización

A continuación, se presentan los elementos escogidos para la automatización del accionamiento de la máquina troqueladora de 15 toneladas.

Sensores digitales a utilizar

Sensor de proximidad inductivo tipo amplificador integrado:



Características	OMGA/LJ12A3	Peso
Marca/modelo:		
Voltaje de operación	6 - 36 V DC	10
Salida	Normalmente	8
Rango de detección		
Conexión	(VCC, GND, Salida)	10
		46

Sensor de movimiento pasivo Infrarrojo:



Marca/modelo:	GY906
	-70 a 380 °C
	ble de PWM para
	la lectura continua
Precisión	Alta de 0,5 °C
Voltaje	3-5 voltios

Sensores análogos a utilizar

Manómetro de glicerina:



Marca/modelo:	Modelo 255V
Exactitud	2% del total de la escala
Rango	escala, kg/cm ² + psi max. 700 kg/cm ² En ø100 mm (4") solo hasta 42 kg/cm ²
Escala	Bar/Psi
caja y bisel	Acero inoxidable 320
Precio	\$79.000

Sensor de vibración electrodinámico:



Características	DYNALABS / Modelo2	Peso
Fuerza	40N	10
Corriente máxima	4 Amp	10
Rango de frecuencia	10- 3.000 Hz	4
Entrada de voltaje	0.5 VAC	10
Precio	\$20.200	5
Total		37

Actuadores a utilizar

Cilindro neumático:



Marca/modelo:	Unbranded / BSP SC40
Diámetro	40 mm
Carrera en pulgadas	6.89"
Efecto	Simple
Barras	1
Precio	\$435.000

Motor de giro basculante:



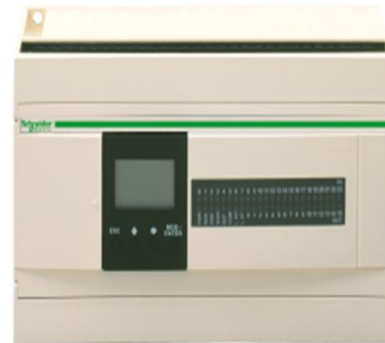
Marca/modelo:	Mindman MCRD-15-radial
Max. Presión	0.7 MPa
Fuerza	15 N
Ajuste del tiempo de rotación distancia	0.03- 0.3 s/90°
Angulo de rotación	90°-180°-270°
Costo	\$55.000

Nivel de Control

PLC (Controlador lógico programado) a utilizar:

Tabla de ingeniería para la escogencia del PLC Twido:

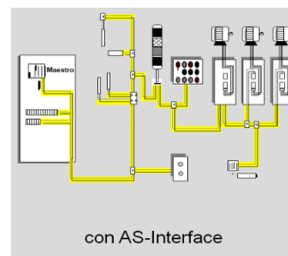
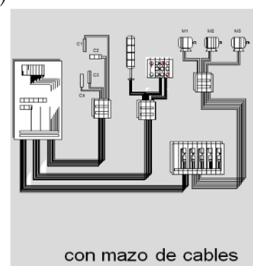
Características	Twido
Entradas y Salidas	40
Voltaje de alimentación	100/240 VCA
Lenguaje de programación	Bloques
Tipo de salida	Relé X14 y Transistores X2



Nivel de Supervisión


Tabla de selección del protocolo de comunicación (SCADA)


Característica	AS-I	puntaje	PROFIBUS DP	puntaje	PROFINET	puntaje
Alcance de la instalación	De 100 m a 300 m	10	Desde 9,6 Km hasta 150 Km (dependiendo de la velocidad requerida)	7	100mt entre dispositivos	8
Velocidad de respuesta, de acuerdo al volumen de los datos	instantáneo	10	Grande E/S	8	Grande en tiempo real por E/S	8
Facilidad en configuración y manejo	alto	10	alto	9	medio	5
Control máximo de esclavos	Hasta 62	10	Hasta 126	8	Con una unidad de GRT1-END-M, se pueden conectar 63 esclavos	5
Tipo de cable	No trenzado y no blindado, de cubierta externa de color amarillo	10	Interbus-S, y el lazo, CAN bus, profibus, deviceNet y bus de seguridad, con conectores industriales apantallados	10	Cable ethernet industrial o cable de dos pares de categoría 5, con conectores industriales, cubierta exterior de color verde	10
Conectividad y adaptabilidad	Compatible con todos los esclavos de diferentes marcas	10	Compatible únicamente con los esclavos de la marca siemens	4	Compatible con accesorios de otras marcas	5
costo	Económico para implementar en procesos descentralizados	10	económico para implementación en procesos industriales complejos	8	económico para implementación en procesos industriales complejos, desde la recepción de MP hasta la entrega al cliente	8
TOTAL		60		52		49





Anexo I. Fichas de los 8 factores para la distribución de planta.


A continuación, se muestran las fichas con las que se diagnosticó el estado actual de la distribución de planta de la empresa IHCZ, y las respectivas mejoras.


		Hoja guía # 1 (FACTOR MATERIAL)-propuesta para la distribución de planta IHCZ				
		Fecha	14/04/2020			
Elementos o particularidades		Identificación	E	I	O	U
a. Materias primas:		Retal de lámina cold rolled y galvanizada en calibre 20.	X			
b. Material entrante:		Tornillo zincado 3/16X1"	X			
c. Material en proceso:		Las figuras planas de los soportes continúan al proceso de	X			
d. Productos acabados:		Soporte para tubo de aluminio y soporte de dientes para	X			
e. Material saliente o embalado:		Se genera chatarra		X		
f. Materiales accesorios empleados en el proceso:		Tornillo zincado de 3/16X1"	X			
g. Piezas rechazadas para recuperar o repetir:		Las piezas defectuosas no se pueden recuperar			X	
h. Material de recuperación:		El retal mal utilizado no se puede recuperar			X	
i. Chatarra, viruta, desperdicios, desechos:		Al final del proceso de troquelado se genera un desperdicio del 25% de la materia prima inicial			X	
j. Materiales de embalaje:		En el proceso no hay materias primas que se puedan embalar				X
Consideraciones que pueden afectar a la distribución		Fecha	14/04/2020			
		Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta			
Efectos sobre la distribución; puntos en que estos son importantes; acciones a tomar o resultado de la investigación						
1. Proyecto enfocado hacia la facilidad de producción		El diseño del los nuevos productos debe ser apropiado para el sistema de producción de la empresa IHCZ				
2. Especificaciones del producto y planos correctos		Los productos deben de tener una ficha técnica, que le permita a los operarios identificar las características de los productos				
3. Especificaciones de calidad que no sean innecesariamente estrictas		El calibre de la lámina puede variar una de cima de milímetro, o puede ser calibre #20 o #22, y el decapado químico debe de estar bien adherido a la superficie de la pieza metálica				
4. Aleaciones de materias primas de fácil obtención		Para la fabricación de los nuevos productos se debe comprar lámina de HR, y pala los productos de la línea actual que debe de mantener el suministro de lámina requerido para la producción				
Características físicas y químicas						
1. Tamaño de cada producto		El retal de lámina tiene diversas formas (no es estándar)				
2. Forma y volumen		Permiten la facilidad para la manipulación por el operario				
3. Peso		El peso de una tira de retal de lámina es de 1kg en promedio, el peso de un soporte doble, soporte sencillo y soporte de dientes es de 96g, 30g y 6g respectivamente				
4. Condiciones del material y requerimientos especiales necesarios a dicha condición		Para lograr mantener ordenado el retal de lámina y las tiras de lamina nuevas se debe de construir un mueble, con la capacidad requerida de almacenamiento de materia prima				
5. Cuidados o precauciones para proteger el material, debido a características especiales		El retal de cold rolled se debe de almacenar en un área libre de humedad, para evitar que la superficie de la lámina se oxide.				
6. Variedad de diferentes productos		La empresa fabrica tres diferentes productos como: soporte doble, soporte sencillo y soporte de dientes				
7. Necesidad de producción para cada tipo de producto		Se necesitan producir del soporte doble, soporte sencillo y del soporte de dientes 10.000, 50.000 y 40.000 unidades respectivamente				
8. Duración total del tiempo de producción de cada artículo		Para los productos; soporte sencillo, soporte doble y soporte de dientes, se requiere un tiempo de fabricación de 0.954, 0.314 y 0,06 minutos respectivamente				
9. Variación o estabilidad en la cantidad establecida u usada por día, semana, mes o año		El ocasiones el material requerido para la producción de un determinado tiempo, no alcanza hacer utilizada en un 100% por paradas no planeadas				
10. Ventas previstas para nuevos productos o para productos en desarrollo		La empresa mediante la actual investigación ha identificado que hay una sobre demanda de otras líneas de artículos en el mercado, y se ha decidido fabricar esas nuevas líneas				
11. La secuencia de las diversas operaciones de montaje para cada producto, tipo o artículo		Mediante este estudio se pretende determinar cual es la mejor opción para la distribución de la planta, que permita reducir principalmente los tiempos de				
12. Posibilidad de mejorar operaciones		En el presente estudio se contempla la posibilidad de mejorar los procesos de producción mediante la implementación de automatización flexible				
4. Piezas o materiales normalizados o intercambiables		Es importante diseñar y elaborar una unidad de automatización, que se pueda adaptar a las maquinas en la forma en que se requiera				

		Hoja guía # 2 (FACTOR MÁQUINA)-propuesta de distribución para la planta IHCZ							
		Fecha		14/04/2020					
		Proyecto		Distribucion de planta					
		Elaborado por		Jorge Eliecer Carmona zuleta					
Elementos o particularidad		Identificación				E	I	O	U
a. Maquinas de producción		Troqueladoras de 50t, 15t y un taladro de árbol de un caballo de				X			
b. Dispositivos especiales		Torquimetro					X		
c. Herram., moldes, patrones, plantillas, montajes		Troqueles de corte y troqueles de doblado				X			
d. Aparatos de medida y de comprob.; unidades de prueba		Calibrador					X		
e. Herram. manejadas por el operario		Juego de llaves hexagonales, juego de llaves Bristol, hombre solo, llave alemana, alicates destornilladores, taladro, pulidora, motortul etc.					X		
f. Controles o cuadros de control		El proceso no cuenta con tableros de control							
g. Maquinaria de repuesto o inactiva		No se tiene disponible maquinaria de repuesto							X
h. Maquinaria para mantenimiento taller de utilaje u otros servicios		El área de mantenimiento esta tercerizada						X	
Consideraciones que pueden afectar a la distribución		Fecha		14/04/2020					
		Elaborado por		Jorge Eliecer Carmona Zuleta					
		Efectos sobre la distribución; puntos en que estos son importantes; acciones a tomar, o resultado de la investigación							
Proceso o método									
1. Procesos, métodos convenientes y modernos		El proceso de fabricación es mecánico y repetitivo, por lo cual se recomienda automatizar el proceso de doblado de las figuras							
2. Nuevos desarrollos previstos en el proceso, método o equipo.		Para aumentar la productividad de la empresa se debe de diseñar y desarrollar una unidad de tecnología flexible							
Maquinaria, utilaje y equipo									
1. Maq. específicas de producción seleccionadas		Para la fabricación de la nueva línea de escuadras de marquetería, se debe de utilizar una troqueladora de carrera variable							
a. Tipo		Troqueladora americana							
b. Modelo		De 1980 en adelante							
c. Tamaño		Ancho85cmXlargo85cmXalto1700cm							
d. Capacidad		50 ton de fuerza							
2. Número requerido de cada una de ellas		1							
3. Disponibilidad de maquinas		Con la adquisición de otra troqueladora, la empresa aumentara considerablemente la capacidad instalada							
Utilización de las maquinas									
1. Operaciones y departamentos equilibrados		La troqueladora de 50t se utiliza solo para el corte de las figuras y la troqueladora de 15t para el corte de las figuras pequeñas y los dobleces de todas las figuras							
2. Relación hombre-maquina		En la empresa no hay información sobre este factor, por lo cual es oportuno hacer estudios de ingeniería como de tiempos y movimientos o de ergonomía que permitan establecer la relación de hombre maquina en los procesos de fabricación de la empresa							
Requerimientos de las maquinas									
1. Dimensiones		Troqueladora de 50t		troqueladora de 15t		taladro de			
a. Anchura		65 cm		85 cm		50 cm			
b. Longitud		65 cm		85 cm		35 cm			
c. Altura		165 cm		235 cm		182 cm			
2. Peso		558 kg		2238 kg		110 kg			
3. Requerimientos especiales del proceso		Durante cada uno de los procesos se debe de hacer LILA a las maquinas y troqueles, para garantizar un buen funcionamiento							
a. Tuberías		Es recomendable hacer un mantenimiento preventivo a la tubería de agua potable de la empresa, ya que se presenta filtración y humedad en las paredes y pisos							
d. Conexiones		Los cables de las conexiones de las maquinas deben de estar en canales y fijadas a la pared o a soportes							
e. Elementos de apoyo y soporte		Las máquinas deben de estar fijadas al piso y los muebles se deben de fijar a la pared							
f. Protecciones o aislamiento		Ninguna de las troqueladoras tienen la guarda de seguridad en el volante, es indispensable la implementación de estos absesorios para la protección de los operarios							
g. Acondicionamiento		Desde la actual distribución de planta se deben de acondicionar la iluminación de las áreas de trabajo							
h. Movilidad		Para una nueva distribución de planta se debe de acondicionar las diferentes áreas de trabajo, para garantizar en movimiento libre de obstáculos para los operarios							
i. Espacio de acceso o franquicia		En cada una de las áreas de trabajo se debe de garantizar el libre acceso para los operarios							

		Hoja guía # 3 (FACTOR HOMBRE)-propuesta de distribución para la planta IHCZ				
		Fecha	14/04/2020			
Personal involucrado		Identificación	E	I	O	U
a. Mano de obra directa	La empresa genera empleo para cuatro empleados directos		X			
b. Jefes de equipo y capataces	La empresa no tiene necesidad de contratar personal especializado para estas actividades porque es muy pequeña					X
c. Jefe de sección y encargados						
d. Jefes de servicio						
e. Personal indirecto o de actividades auxiliares	La empresa genera empleo indirecto para el contratista de los servicios de acarreo			X		
Preparación de maquinas	Estas dos actividades son realizadas por los operarios de la empresa		X			
Instaladores						
Manipuladores de material y almaceneros	Para esta actividad se contratan dos personas, exclusivamente para los días que se recoge el retal de lámina			X		
Planificadores de taller, lanzadores, impulsor, (segadores) y contadores	La contabilidad de la empresa esta tercerizada			X		
Controladores de tiempo						
a. Inspectores del control de la calidad	No se requieren inspectores de calidad				X	
b. Personal de mantenimiento	Las actividades de mantenimiento para las maquinas y los troqueles estan tercerizadas			X		
c. Ordenanzas, personal de limpieza	No se requiere personal especializado para esta actividad, todo el personal de la empresa debe de contribuir con el aseo y el orden de cada una de las áreas				X	
d. Empleados de recepcion	La empresa no esta abierta al publico, por lo tanto no se considera necesario					X
e. Empleados de embarque (expediciones)	Por la actividad economica de la empresa no se requiere de este tipo de personal					X
f. Personal de protec. de la planta, vigilantes, bomberos	La empresa no requiere de este tipo de personal					X
g. Personal de constr. de utilajes y de acondicionamientos y reparacion de maquinas	Las actividades de mantenimiento de las maquinas troqueladoras estan tercerizadas			X		
h. Ingenieros o tecnicos de procesos (prepar de trabajo)	Para lograr cumplir con las demandas del mercado, se debe de aumentar la capacidad instalada de la empresa, y es importante la contratacion de un ingeniero que programe toda la producción		X			
i. Personal de equipo de servicio, personal, instalacion electrogena, etc	No se requiere de este personal					X
j. Entrenadores e instaladores						
k. Personal de primeros auxilios						
l. Personal de la oficina de contratacion	La empresa es muy pequeña, y la capacidad de contratacion es unicamente para el personal que se requiere en la planta				X	
m. Personal de los staff u oficinas auxiliares						
n. Personal de la oficina general						
Condiciones que pueden afectar a la distribución		Fecha	14/04/2020			
		Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta			
Efectos sobre la distribución: puntos en que estos son importantes; o resultado de la investigación						
Elementos o causas de inseguridad						
1. Obstaculos en el suelo	Una recomendación para el modelo actual y el propuesto, es que todas las areas de trabajo esten roganizadas y libres de ostaculos, para lo cual es importante capacitar al personal de la empresa para la implementacion de 5s					
2. Suelos resbaladisos	El piso de la planta se debe de pintar con pintura industrial					
3. Operarios trabajando demasiado cerca de materiales o de procesos peligrosos	Identificamos que hay riesgo fisico de atrapamiento en los volantes de las maquinas, el cual se debe de eliminar con la implementacion de guardas de seguridad					
4. Trabajadores situados en zonas peligrosas	El area de deposito de la chatarra debe de estar delimitada y sercada, para evitar que el personal se chuse o se corte con ese tipo de material					
5. Salidas bloqueadas, mal situadas o insuficientes	En la actual distribucion de planta se evidencia que hay ostruccionen en los pacillos y en las salidas, estos son factores importantes a tener en cuenta para la propuesta de distribucion de planta					
6. Extintores de fuego o botiquines situados en lugares poco accesibles o poco visibles	Estos implementos de seguridad industrial no estan presentes en la planta, la recomendacion es hacer su implementacion lo mas pronto posible en la actual distribucion					
7. Mat. o maq, invadiendo pasillos o areas de trabajo	Los pasillos no estan libres y siempre estan ostaculizados					
8. Incumplimiento del codigo y regulacion de seguridad	La empresa en la actualidad no cuenta con un sistema de seguridad y salud en el trabajo					
Condiciones de trabajo. he aquí las desfavorables						
1. Demasiado frio o exposición a corrientes de aire	Para la propuesta de la buena distribucion de la planta se debe de garantizar el cumplimiento de este factor					
2. Luz pobre o inadecuada	Desde la distribucion actual se debe					
4. Ruidos perturbadores	Para el proceso de corte en la troqueladora de 50t los operarios deben de utilizar tapa					
5. Calor demaciado fuerte	Los operarios no estan espuestos a condiciones de en altas temperaturas					
6. Vibraciones molestas	Los operarios no estan espuestos a condicion					
7. Puesto de trabajo, demasiado alto, bajo o congestionado	Para garantizar el buen estado de salud de los operarios es importante hacer un estudio hergonomico, para poder diseñar puestor de trabajo apropiados					
Mano de obra						
1. Tipo de operario apropiado para cada trabajo	Operario troquelador	Operario de emsamble	Auxiliar			
A. Habilidad	Minuciocida para los trabajos manuales y polivalencia	Atencion y agilidad para trabajos manuales	Responsabilidad, agilidad y actitud de colaboracion			
B. Clasificacion laboral	Operario	Operario	Operario			
C. Sexo	Masculino	Femenino	Masculino			
D. Salario	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	1200000			
2. Numero de turno u horas de trabajo para cada turno	Un turno de 8 horas					
3. Numero de trabajadores para cada operacion	1 operario para cada operacion					
4. Numero de turnos u horas de trabajo para cada actividad auxiliar	1 turno de 8 horas					

		Hoja guía # 4 (FACTOR MOVIMIENTO)-propuesta de distribución de planta IHCZ							
		Fecha Proyecto	14/04/2020 Distribución de planta Jorge Eliecer Carmona Zuleta						
Elementos o particularidades		Elaborado por		Identificación		E	I	O	U
m-a. Rampas, conductos, tuberías, rieles de guía		No hay plantas en el diseño actual de la planta				X			
m-b. Transportadores de rodillos, de cinta, de cangilones		No se implementa ninguno de estos sistemas en la actual planta					X		
m-c. Gruas, monorraíles		No se implementa ninguno de estos sistemas en la actual planta					X		
m-d. Ascensores, montacargas, cabrias		No montacargas y es importante					X		
m-e. Equipo de estibado, afianzamiento y colocación		No es indispensable un sistema de estivado en los almacenes					X		
m-f. Vehículos industriales-camiones, trenes de tractores, carretillas metálicas elevadoras, carretas, mesas rodantes		Las mesas rodantes es un sistema necesario para los transportes de los productos en proceso					X		
m-g. Vehículos de carretera		La empresa no tiene vehículos propios					X		
m-h. Correo o recadero		Correo electrónico es el sistema que se utiliza para en envío de documentación				X			
Recipientes para material móvil o en espera									
r-a. Envases sencillos- cajas, bilones, bandejas, cestas		Recipientes plásticos y cestas son implementados para depositar las piezas en proceso					X		
r-b. Envases plegables. insertables o estibables		Implementación de cestas apilables					X		
r-c. Tanques, barriles, recipientes basculables		Para el almacenamiento de materia prima retal se utilizan tanques metálicos					X		
r-d. Estanterías, cajones, armarios		Mueble de almacenamiento de troqueles y herramientas					X		
Consideraciones que pueden afectar a la distribución		Fecha		14/04/2020					
		Elaborado por		Jorge Eliecer Carmona Zuleta					
Efectos sobre la distribución: puntos en que estos son importantes; o resultado de la investigación									
Patron o modelo de circulación									
1. Circulación de todos los materiales a través de la planta		Materias primas y productos en proceso se desplazan por la planta							
2. Circulación para la secuencia de operaciones		Para la secuencia de la planta se debe de ordenar las áreas de trabajo de una forma más óptima							
3. Circulación de un grupo de piezas, productos u ordenes		La circulación de los productos en proceso en la planta es por lotes completos							
4. Circulación de un área a otra		Las áreas de trabajo debe de reordenarse, para que queden las más importantes unidas y enseguida las precedentes							
Reducción del manejo innecesario y antieconómico									
1. Acabar una operación donde comienza la siguiente		La propuesta de planta debe de ordenar las diferentes áreas, para disminuir los recorridos del producto en proceso							
2. Dejar el material donde lo recoge el siguiente operario		Disminuir las distancias entre las áreas de trabajo							
3. Depositar la piezas directamente en el elemento de transporte		Las piezas se debe de depositar en cestas apilables, cada una con un peso máximo de 20 Kg, para la fácil manipulación por el operario							
4. Aprovechar la gravedad		Las dos troqueladoras se deben de inclinar para que las piezas caigan por gravedad en los recipientes							
5. Usar el elemento de manejo de consecución más simple		Todos los recipientes, para el transporte de las piezas deben de ser apilables							
6. Comprobar si se alcanzan los objetivos de manejo, es decir que se eviten:		Diseñar un indicador para la medición de los tiempos de transporte							
a. Retrocesos y cruces		En la nueva propuesta de medición de deben de eliminar los cruces de los transportes							
b. Transferencias		Las transferencias deben de ser continuas hasta terminar el lote de producción							
c. Confusiones, retrasos o estancamiento de material fuera de las áreas señaladas		Los procesos deben de contar con el área necesaria							
d. Acarreos prolongados		El transporte del producto terminado hacia los clientes se debe de realizar en horarios que no halla congestión vehicular							
e. Repetición de movimientos de manejo y manipulaciones excesivas		El proceso debe de ser continuo para evitar la repetición de movimientos							
f. Peligro de daño a hombres o materiales		En el modelo actual y en el propuesto se deben de diseñar sistemas de mantenimientos preventivos, para garantizar el buen funcionamiento de las máquinas y la protección del personal							
g. Esfuerzos físicos indebidos		Es importante diseñar un sistema para hacer los movimientos de los productos en proceso, entre las áreas de trabajo							
h. Viajes múltiples cuando se pueden agrupar las cargas en una sola unidad de transporte		En la propuesta para la nueva distribución. Los transportes de producto en proceso a las plantas de decapado, se deben de hacer por un mayor número de unidades							
j. Operaciones de recogida o depósito que requieran tiempo		Los transportes de producto en proceso a las diferentes plantas de decapado							
k. Equipo superfluo o inadecuado		Cambio de todos los recipientes para el almacenamiento de las piezas, por cestas apilables							
Manejo combinado, dispositivo de manejo que sirva, al mismo tiempo									
1. Como mesa de trabajo o elemento de contención		Se deben de diseñar contenedores móviles, que permitan el fácil movimiento de este material							
2. Como elemento de inspección o pasaje		Para la propuesta de distribución se debe de considerar disponer de un área de 2m ² para la vascula							
3. Como elemento de almacenaje		Cambio de todos los recipientes para el almacenamiento de las piezas, por cestas apilables							
4. Como elemento fijador de ritmo de trabajo		Importante diseñar un sistema que mantenga el ritmo de trabajo en la planta							
5. Como descanso o cambio para los operarios		Establecer tiempos para descansos y pausas activas							
6. Como elemento de carga o descarga		Implementación de gatos hidráulicos							
7. Como elemento que mantenga el material:		La construcción de un mueble que permita disminuir los tiempos de almacenamiento							
a. Seguro		La propuesta para la nueva planta debe de garantizar que todos los movimientos se hagan de forma segura							
b. Acompañado con otros materiales		En la actual y propuesta de diseño de planta las materia prima y productos en proceso deben de estar separados							
c. En secuencia u orden		Para la nueva propuesta se debe de reorganizar las áreas de trabajo, para que permita el movimiento de las piezas con una secuencia ordenada							
d. En su ruta, evitando su pérdida		Las cestas deben de llenarse hasta la 3/4 de su capacidad en volumen, para evitar regueros de piezas							
e. Lejos de donde pueda dañar o estorbar al personal		Las áreas de trabajo deben de tener un espacio para las cestas con las piezas							
f. Fácil de ver, controlar o contar		Las máquinas deben de tener contadores de piezas, para evitar el conteo por los operarios							
g. Independiente de la atención o sincronización de los operarios		Para la propuesta de distribución de planta, es importante automatizar los procesos de doblado de las líneas de producción actual y propuestas							
Espacio para movimiento en cada paso de una a otra etapa									
1. Pasillos		Estos deben de ser apropiados, para que permitan el libre desplazamiento de los operarios							
2. Altos		En la propuesta se deben de eliminar todos los altos, que se presentan en la distribución actual							
3. Subterráneos		Este factor no se requiere							
4. En el exterior del edificio		La microlocalización de la nueva planta debe de permitir el fácil cargue y descargue de los productos							
5. Espacio de doble uso		Los procesos requeridos por los productos, no permiten espacios de doble uso							
Análisis del manejo y su equipo									
1. Clase y capacidad del equipo de manejo		Herramientas manuales y equipo industrial							
2. Cantidad requerida de cada elemento		dos troqueladoras y un taladro de árbol							

		Hoja guía # 5 (FACTOR ESPERA)-propuesta de distribución para la planta IHCZ				
		Fecha	14/04/2020			
Elementos o particularidades		Identificación	E	I	O	U
A. Área de recepción del material entrante		El tiempo de espera de este proceso depende de la cantidad de materia prima a recibir		X		
B. Almacenaje de materia prima u otro material comprado		Las esperas generadas para este proceso, son por desorden en cada una de las áreas	X			
C. Almacenajes dentro del proceso		Dentro de los procesos no se generan almacenamientos			X	
D. Demoras entre dos operaciones		Cuando se presentan para das no planeadas		X		
E. Área de almacenaje de productos terminados		En este área no se generan esperas			X	
F. Almacenaje de desechos, volúmenes, suministros, embalajes, piezas recuperadas		En estos factores no se generan esperas		X		
G. Almacenaje de maquinaria, equipo, herramientas, (incluyendo las inactivas).		El almacenamiento de las herramientas no genera esperas		X		
Consideraciones que pueden afectar a la distribución		Fecha	14/04/2020			
		Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta			
		Efectos sobre la distribución: puntos en que estos son importantes; o resultado de la				
		Situación de los puntos de almacenaje o espera				
1. Para protección		Las esperas en la implementación de LILA				
2- Para operaciones no equilibradas		Las operaciones no equilibradas se deben de controlar, para eliminar las esperas entre los procesos				
3. En relación al circuito de recorrido		Para la propuesta se debe redistribuir las áreas de trabajo				
4. Relativa a otras consideraciones		Toda la planta debe de estar ordenada				
		Espacio para cada punto de espera				
1. Cantidad basada en el periodo de protección		5.000 unidades por referencia				
2. Cantidad basada en los diferentes tiempos de		Para empezar los procesos de doblado se requieren mínimo 3.000 unidades, para empezar a doblar				
3. Método de almacenaje o contención		El área de contención de la chatarra es inadecuado				
4. Limitación de altura		En la planta actual no se presenta esta limitante				
5. Espacios de acceso (pasillos) etc.		Los pasillos deben de estar libres de obstáculos				
6. Almacenamiento de acuerdo con la clasificación de materiales		Los materiales deben de estar separados				
7. Almacenamiento hacia arriba hasta el limite fijado de altura		Este tipo de almacenamiento no esta presente en los procesos de la planta				
8. Espacio de reserva para los diferentes periodos de sobre carga		Por los tamaños de las piezas no se requieren espacios para la sobre carga de producción				
9. Localización de los materiales que se tengan que medir, cerca de los aparatos de medición		En la planta se utiliza una bascula para controlar las salidas y entradas de productos en proceso				
10. Observación de los principios de buena distribución de los puestos de trabajo		Crear una hoja de vida para el indicador eficiencia				
		Salvaguardas para el material en espera				
1. Del fuego		No se presenta esta condición				
2. Averías		Para la maquinaria				
3. Humedad		Para la materia prima				
4. Polvo y suciedad		Para la materia prima, en el proceso de corte toca limpiarla				
5. Calor y frio		En la planta no se presentan estas dos factores en condiciones extremas				
6. Robos		No se presenta esta factor				
		Equipo para almacenaje o espera				
1. Clase y capacidad del equipo de material en espera		La maquina de 50t siempre tiene materia prima en espera, por que el proceso de corte es mas				
2. Cantidad requerida de cada elemento		Para la fabricación de los soportes de tubo de aluminio se requieren mínimo de a 3t de materia prima, para empezar el proceso de corte				
3. Comprobar si se cumplen los objetivos del equipo		Diseño de un tablero de indicadores				
a. Fácilmente accesible		Para el mantenimiento y limpieza de las maquinas				
b. Fuerte y seguro		Todos los amarres de las maquinas y los troqueles				
c. Capacidad suficiente		Para la maquina de 50t se debe de programar otro turno				
d. Protección del personal		Todos los operarios deben cumplir con los protocolos de seguridad y uso de EPPs				
e. De identificación rápida y adecuada		Para el empaque por millar de los soportes de dientes, implementar bascula contadora de piezas				
f. De recuento rápido		Por peso de las lonas con el producto terminado en crudo				
g. Ajustable		Para controlar los tiempos de esperas entre los proceso es importante implementar una unidad de automatización flexible				
h. Móvil		En las operaciones para recoger las piezas de las plantas de decapado, es importante coordinar los horarios con los proveedores de estos servicios, para disminuir los tiempos de esperas.				

		Hoja guía # 6 (FACTOR SERVICIO)-propuesta de distribución para la planta IHCZ			
		Fecha	14/04/2020		
		Proyecto	Distribución de planta		
		Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta		
Elementos o particularidades	Identificación	E	I	O	U
A. Pasos de acceso para el personal	El servicio de acceso a la planta debe de estar disponible	X			
1. Entrada y salida de la planta	Este servicio actualmente no tiene la capacidad instalada suficiente	X			
2. Dentro de la planta	El personal no cuenta con los servicios suficientes que garanticen su comodidad	X			
B. Instalaciones para el personal	Falta de acondicionamiento	X			
1. Aparcamiento de vehículos	La nueva instalación debe de contar con el servicio de parqueadero	X			
2. Lavados y retrepes	En la nueva planta estos servicios deben de ser bien acondicionados	X			
3. Vestuarios	Se requiere acondicionamiento de esta área		X		
4. Duchas	No se cuenta con este servicio		X		
5. Salas de descaso y de espera	No se cuenta con este servicio		X		
6. Tableros de avisos	Es importante contar con este servicio		X		
7. Equipos y enfermería para primeros auxilios	Es importante implementar servicios de primeros auxilios	X			
8. Fuentes de agua potable	Adecuación de este servicio		X		
9. Cafetería o comedores	Importante la adecuación de estos servicios		X		
10. Limpieza y recogida de desperdicios	Este servicio lo deben de hacer cada uno de los operarios en su área	X			
11. Oficina de personal	Importante la adecuación de estos servicios	X			
C. Protección de la planta (alarmas, protectores, rociadores)	Importante la adecuación de estos servicios		X		
D. Iluminación general y local	Este servicio es importante para la operación de la planta	X			
E. Oficinas	Importante la adecuación de estos servicios		X		
Servicios relativos al material					
F. Control de calidad o inspección	Este servicio debe de ser ejecutado por cada uno de los operarios en sus áreas	X			
1. Puntos de inspección pesaje o control	Este servicio actualmente es innecesario	X			
2. Oficina de control de calidad	No hay área de control de calidad	X			
3. Elementos de verificación	Torquimetro y calibrador		X		
4. Laboratorios de ensayos de material o de procesos	No se requieren				X
G. Control de producción	Falta de un tablero de indicadores		X		
1. Elementos de planificación y control	Servicio insuficiente		X		
2. Puntos de confrontación, recuento, pesaje	Servicio insuficiente		X		
3. Espacio para identificación de material	Servicio insuficiente			X	
H. Control de rechazos, mermas y desperdicios	Este servicio tiene fallos por los operarios		X		
1. Taller de reparación y área de acondicionamiento	Servicio insuficiente		X		
2. Deposito de piezas recuperables	No se requiere este servicio				X
3. Triturador de embalajes y otros recuperadores	Requerimiento de este servicio para en envlage de la chatarra		X		
4. Recolección de desperdicios y clasificación de los mismos	Servicio prestado por los operarios		X		
Servicios relativos a la maquinaria					
I. Mantenimiento y construcción de equipos	Servicio tercerizado		X		
1. Espacio de acceso a toda la maquinaria para mantenimiento	Este servicio debe de ser cómodo	X			
2. Taller de mantenimiento	Servicio tercerizado		X		
3. Acondicionamiento y limpieza de la herramienta	Servicio prestado por los operarios		X		
4. Construcción de utilizare y herramientas	Servicio tercerizado		X		
J. Distribución de líneas de servicio auxiliares	Se requiere acondicionamiento de esta área		X		
1. Electricidad para el proceso e iluminación	Este servicio es importante para la operación de la planta	X			
2. Aire comprimido - compresores, bombas, equipo, líneas	Requerimiento de este servicio para la unidad de tecnología flexible	X			
3. Aceites lubricantes y de corte - bombas tuberías, filtros	Servicio importante para el funcionamiento de los troqueles y maquinas	X			
4. Acidos o cáusticos	Estos servicios son requeridos en las plantas de decapado		X		
5. Pintura u otros líquidos para el proceso	Estos servicios son requeridos en las plantas de decapado		X		
6. Alcantarillado, evacuación de desperdicios	Servicios implementados		X		
Consideraciones que pueden afectar a la distribución		Fecha	14/04/2020		
		Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta		
		Efectos sobre la distribución: puntos en que estos son importantes; o resultado de la			
1. Procedimiento e impresos para la planificación de la producción.	Estos servicios deben de ser planificados con anticipación suficiente, para lograr obtener un arranque vertical				
2. Métodos y procedimientos de control de calidad e inspección	Estos servicios deben de ser planificados y controlados por el personal de la planta				
3. Cantidades de pedidos	La producción de la planta debe de hacerse por lotes				
4. Tamaño de lote, series económicas, unidades empleadas	La producción por lotes debe de hacerse por cantidades mínimas de 10.000 unidades por referencia				
5. Procedimientos de mantenimiento	Se debe de estandarizar los procedimientos de servicio de mantenimiento				

	Hoja guía # 7 (FACTOR EDIFICIO)-propuesta de distribución para la planta IHCZ				
	Fecha	14/04/2020			
	Proyecto	Distribución de planta			
	Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta			
Elementos o particularidades	Identificación	E	I	O	U
e-a. Edificio especial o de uso general	Edificio general de bajo costo	X			
e-b. Edificio de un solo piso o de varios	Edificio de económico de una planta y media (un piso y un altillo)		X		
e-c. Forma del edificio	Edificio relativamente cuadrado	X			
e-d. Sótanos o altillos	Sótano no pero si un altillo para una o dos oficinas		X		
e-e. Ventanas	Sin ventanas				X
e-f. Suelos	Suelo fuerte, firme que soporte la maquinaria pesada y al mismo nivel en la totalidad de la planta	X			
e-g. Cubiertas y techos	Altura de techo recomendada de 10-22 pies, con una estructura de armadura de arco		X		
e-h. Paredes y columnas	Combinación de dos espaciados de columnas diferentes en beneficio de la circulación de materiales			X	
e-j. Ascensores, montacargas, escaleras, etc.	Escalera para subir al altillo donde estarán ubicadas las oficinas		X		
Consideraciones que pueden afectar a la distribución	Fecha	14/04/2020			
	Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta			
	Efectos sobre la distribución: puntos en que estos son importantes; o resultado de la investigación				
1. Altura de techos	Se emplea altura para altillo de 10-20 pies				
2. Resistencia de suelo	Muy resistente porque se utiliza maquinaria pesada				
3. Capacidad de carga de los techos y resistencia de la estructura	Los techos y paredes deben ser resistentes, ya que se maneja una vibración contante en la fabricación de los productos que puede desestabilizar la estructura				
4. Desniveles	No deben existir desniveles por precaución y por la estabilidad de las maquinas				
5. Tipo y situación de las puertas	Las puertas deben ser de alta seguridad por la maquinaria				
6. Dimensiones de las puertas	Dimensión de 4 metros de altura por 3 de ancho				
7. Ubicación y anchura de los pasillos	Según la norma técnica los pasillos de la planta deben tener 1,20 metros y las maquinas deben tener mínimo 80 cm de separación.				
8. Espacio y situación de las escaleras y aberturas en el suelo	Las escaleras deben tener cinta luminiscente (señalización) y barandal seguro, todas las áreas gravitacionales de cada puesto de trabajo deben estar demarcadas con cinta amarilla.				
9. Situación de las instalaciones fijas	Todas las instalaciones deben ser iluminadas, tener señalización, estar protegidas con extintor				
11. Paredes que soportan carga	Las paredes deben soportar carga ya que se maneja maquinaria pesada				
12. Situación de los puntos de recepción y embarque	La recepción de materia prima y embarque de producto terminado se realiza por las amplias puertas, por esta razón son anchas y altas.				
Ubicación y estado de los elementos exteriores (de em-a hasta em-g. Arriba)					
1. Limitaciones municipales, legales, etc.	Por normatividad se desea instalar el edificio en una zona industrial para no tener inconvenientes con el vecindario por ruido.				
2. Edificios o terrenos vecinos	Las paredes seran gruesas para que el sonido de las maquinas no perturbe a las empresas vecinas.				
3. Desniveles y contorno del terreno	Se recomienda un terreno estable por el cuidado de las maquinas				

	Hoja guía # 8 (FACTOR CAMBIO)-propuesta de distribución para la planta IHCZ	
	Fecha	14/04/2020
	Proyecto	Distribución de planta
	Elaborado por	Jorge Eliecer Carmona Zuleta
Consideraciones que pueden afectar a la distribución	Efectos sobre la distribución: puntos en que estos son importantes; o resultado de la investigación	
1. Cambios en el material	Los cambios de la materia prima deben de mantener los mismos estándares de calidad, para la fabricación de los productos	
A. Diseño de producto (modelo, estilo, tipo o modificación)	Los diseños de las nuevas líneas. Deben de considerar el desperdicio del material	
B. Materiales	Toda la línea debe de fabricarse con materias primas reutilizadas	
C. Demanda	La línea de los soportes muestra una declinación en la curva	
D. Variedad de productos	La empresa IHCZ requiere que se diversifiquen la línea de producción	
2. Cambios en la maquinaria	Requerimiento de automatización en los procesos de corte y doblado	
A. Procesos o métodos (maquinarias, equipos y herramientas)	La maquina troqueladora de 50t se debe de cambiar por una de 30t con carrera variable	
3. Cambios en el personal	El personal debe de ser capacitado	
A. Horas de trabajo	Aumento de la capacidad instalada, con la implementación de dos turnos	
B. Organización o supervisión	Generación del cambio organizacional y cultural de la empresa	
C. Clasificación personal	Operarios	
4. Cambios en las actividades auxiliares	Estandarización de los métodos y de los procesos	
A. Método y equipo de manipulación	Implementación de gatos hidráulicos	
B. Método y equipo de almacenamiento	No se requiere el cambio en este equipo o procedimiento	
C. Cambios en los servicios	No se requiere cambio	
Accesos del personal		
Instalaciones para el personal	No existen áreas de descanso para el personal, se debe de diseñar estos espacios	
Protección de la planta	Implementación de un sistema de alarmas	
Iluminación	La iluminación actual es insuficiente, es importante implementar un sistema que ilumine lo suficiente las áreas de de las troqueladoras	
Ventilación y calefacción	La ventilación actual es suficiente, no requiere cambio	
Oficinas	El área actual de la empresa es insuficiente, la nueva instalación debe de contar con área para dos oficinas	
Control de calidad	Diseñar un sistema de muestreo para el control de la calidad	
Control de producción	Diseño e implementación de indicadores de calidad	
Control de desperdicios	Diseño e implementación de indicador de desperdicios	
Mantenimiento	En la nueva distribución de planta se debe de asignar un área para mantenimiento	
Distribución de los servicios auxiliares		
D. características de edificio y/o emplazamiento	La nueva planta debe de tener el área suficiente, de un nivel y estar en una micro localización industrial	
Otros cambios		
A. cambios externos-locales, de amplitud industrial o	La nueva instalación debe de tener ramplas de descargue para los camiones	
B. cambios en la secuencia de las etapas para conseguir la distribución de la nueva distribución	El orden de la áreas será cambiado en la nueva distribución, y la producción por células permite cambiar el orden de las operaciones	