

**PUESTO DE TRABAJO PARA LUSTRABOTAS, UBICADOS EN EL PARQUE
SANTANDER DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN**

**YURIDIA PAOLA VELASCO VESGA
NICOLÁS TARAZONA VELÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO- MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2014

**PUESTO DE TRABAJO PARA LUSTRABOTAS, UBICADOS EN EL PARQUE
SANTANDER DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN**

**YURIDIA PAOLA VELASCO VESGA
NICOLÁS TARAZONA VELÁSQUEZ**

Proyecto de grado para optar por el título de Diseñador Industrial

**Director
FRANCISCO ESPINEL CORREAL
MSc. en Diseño Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO- MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2014

*Dedico este proyecto a Dios, a mis padres, a mi esposo y a toda mi familia,
A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar,
A mis padres Luis Gonzaga y Flor María,
Quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación
Siendo mi fuerza en todo momento, depositando su confianza en cada reto
que se me presentaba sin dudar ni un solo momento
en mi inteligencia y capacidad.
A mi esposo Alejandro por su amor y apoyo incondicional,
Y a toda mi familia por enseñarme a luchar por mis sueños,
Por ellos soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.*

Yuridia Paola

Dedico este proyecto a las personas con pocas oportunidades y que ven en la cultura del rebusque como su único medio para sobrevivir y deseo que trascienda a un empleo digno para mejorar el futuro de ellos y de su familia

Nicolás Tarazona Velásquez

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación. Mis sinceros agradecimientos están dirigidos hacia el Profesor Francisco Espinel, quien con su asesoramiento y orientación, nos permitió llegar cumplir los objetivos propuestos. A los lustrabotas del Parque Santander de Bucaramanga en especial a Jesús Gamboa quien con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante, próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades. A Diego Cañas y Alejandro Pinzón por su colaboración y apoyo. A mi familia por estar ahí. A los profesores con los que tuvimos la fortuna de encontrarnos durante nuestro proceso aprendizaje y cuyas enseñanzas nos motivaron a emprender nuevos retos.

Gracias Dios, gracias padres.

Yuridia Paola Velasco Vesga y Nicolás Tarazona Velásquez

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO	20
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS	22
1.3.1 Objetivo General.	22
1.3.2 Objetivos Específicos.	22
1.4 ALCANCES DEL PROYECTO	23
1.5 PERFIL DEL USUARIO	23
1.6 METODOLOGÍA PROYECTUAL	24
2. FASE “ESCUCHAR”	28
2.1 ANÁLISIS PAISAJÍSTICO	28
2.1.1 Procedimientos analíticos.	29
2.1.2 Análisis de elementos de diseño.	35
2.2 ANALISIS DEL CONTEXTO DE USO	44
2.2.1 Identificación de tareas..	44
2.2.2 Identificación de utensilios.	47
2.2.3 Análisis ergonómico de puesto de trabajo actual.:	48
2.2.4 Aportes por parte de los Usuarios	51
2.3 CONCEPTOS Y CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	52
2.3.1 Factor Espacial..	52
2.3.2 Factores Humanos	53
2.4 REQUERIMIENTOS	60
3. FASE “CREAR”	64

3.1 CO-DISEÑO PARTICIPATIVO	64
3.1.1. Proceso	64
3.2 ALTERNATIVAS	67
3.3.1 Alternativa 1	67
3.3.2 Alternativa 2	68
3.3.3 Alternativa 3	69
3.3.4 Alternativa 4	70
3.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	71
3.4 EVOLUCIÓN DE ALTERNATIVA	73
3.4.1 Puesto Módulo Cliente.	74
3.4.2 Puesto Módulo Lustrabotas.	77
4 FASE “ENTREGAR”	81
4.1. DISEÑO DE DETALLE	81
4.1.1 Módulo cliente.	81
4.1.2 Modulo lustrabotas. s.	82
4.2 MODELO FUNCIONAL	84
4.3 COMPROBACIONES	84
4.4 DESARROLLO DE LA IMAGEN	85
5. CONCLUSIONES	88
BIBLIOGRAFIA	91
ANEXOS	93

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 - Aspectos generales presentes en el proyecto	25
Ilustración 2 - Fases de Proyecto	26
Ilustración 3 - Métodos por fases de proyecto	27
Ilustración 4 - Ubicación Geográfica Parque Santander	29
Ilustración 5 - Áreas de Uso Parque Santander	30
Ilustración 6 - Nodos Parque Santander	31
Ilustración 7 - Hitos Parque Santander	32
Ilustración 8 - Recorridos o Sendas Parque Santander	33
Ilustración 9 - Sectores Parque Santander	34
Ilustración 10 - Bordes y Límites Parque Santander	35
Ilustración 11 - Contenido Análisis Formal Parque Santander	36
Ilustración 12 - Elementos Conceptuales	36
Ilustración 13 - Elementos Visuales "Forma"	37
Ilustración 14 - Elementos visuales "Conceptos"	38
Ilustración 15 - Sección Aurea Monumento Parque Santander	39
Ilustración 16 - Elementos de Relación Parque Santander	40
Ilustración 17 - Áreas Función Parque Santander	41
Ilustración 18 - Elementos Prácticos Representación Parque Santander	41
Ilustración 19 - Elementos prácticos Significado	42
Ilustración 20 - Análisis del Mobiliario Parque Santander	42
Ilustración 21 - Análisis de Mobiliario Pérgola	43
Ilustración 22 - Utensilios Lustrabotas	47
Ilustración 23 - Posturas Críticas Proceso de Lustrado	49
Ilustración 24 - Puntuación Postura Uno	49
Ilustración 25 - Posición Crítica Lustrabotas	50
Ilustración 26 - Medidas Pérgola	52
Ilustración 27 - Posturas evaluadas validación de posturas	53
Ilustración 28 – Dispositivos para el Desarrollo Validación de Posturas	53

Ilustración 29 - Medidas Puesto de Trabajo Lustrabotas	55
Ilustración 30 - Fotos Validación de posturas	55
Ilustración 31 - Gráfico Eficacia Validación de Posturas	56
Ilustración 32 - Gráfico Eficiencia Validación de Posturas	56
Ilustración 33 – Gráfico Satisfacción Validación de Posturas	57
Ilustración 34 - Zona de confort en plano de trabajo	59
Ilustración 35 - Proceso Taller Diseño Co-Participativo	64
Ilustración 36 - Taller de Diseño Co-Participativo	65
Ilustración 37 - Generación de Oportunidades	65
Ilustración 38 - Generación de Ideas	66
Ilustración 39 - Alternativa 1	67
Ilustración 40 – Alternativa 2	68
Ilustración 41 - Alternativa 3	69
Ilustración 42 - Alternativa 4	70
Ilustración 43 - Ángulos de inclinación consideradas para el módulo fijo.	74
Ilustración 44 - Medidas finales módulo cliente	75
Ilustración 45 - Desarrollo Formal del módulo cliente	76
Ilustración 46 - Desarrollo CAD Módulo Cliente	76
Ilustración 47 - Desarrollo del ensamble de la pieza fija y el apoyo del cliente.	77
Ilustración 48 - Dimensiones validadas para el diseño del puesto de trabajo del lustrabotas	77
Ilustración 49 - Relación geométrica del módulo del lustrabotas con respecto al del cliente.	78
Ilustración 50 - Planteamiento de ideas y principios para extraer la geometría de los elementos del módulo del lustrabotas	78
Ilustración 51 - Evolución del principio geométrico del módulo.	79
Ilustración 52 - Modelo Módulo Lustrabotas	79
Ilustración 53 pieza insertada al módulo fijo para el cliente.	81
Ilustración 54 Ensamble inferior de las tapas laterales.	82
Ilustración 55 explosionado de la pieza fija	82

Ilustración 56 - Sistema Trolley	83
Ilustración 57 - Sistema Trolley en módulo	83
Ilustración 58 - Sistema de rieles	84
Ilustración 59 - Desarrollo Marca	86

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 - Utensilios Utilizados Lustrabotas	47
Tabla 2 - Resultados Eficacia Validación de Posturas	55
Tabla 3 - Resultados Eficiencia Validación de Posturas	56
Tabla 4 - Resultados Satisfacción Validación de Posturas	57
Tabla 5 - Datos Antropométricos Posición Erguida	58
Tabla 6 - Datos Antropométricos Posición Sedente	58
Tabla 7 - Datos Antropométricos Pie	58
Tabla 8 - Datos Antropométricos Considerados	59
Tabla 9 - Clasificación de los Requerimientos	60
Tabla 10 - Tabla de Ponderación de Requerimientos	62
Tabla 11 - Matriz Requerimientos	62
Tabla 12 - Tabla Resultados Jerarquización de Requerimientos	63
Tabla 13 - Jerarquización de Requerimientos	71
Tabla 14 - Resultados Evaluación de Alternativas	72
Tabla 15 - Registro grados de inclinación en relación al peso	75
Tabla 16 - Resultados Evaluación Heurística	85

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. ENTREVISTA A USUARIOS PRIMARIOS	93
ANEXO B. ENTREVISTA A USUARIOS SECUNDARIOS	94
ANEXO C. EVALUACIÓN MÉTODO RULA	95
ANEXO D. TEST EVALUACIÓN DE POSTURAS	112
ANEXO E. PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS	113
ANEXO F. PLANOS PUESTO CLIENTE	123
ANEXO G. EVALUACIÓN HEURÍSTICA	129

RESUMEN

Título: Puesto de trabajo para lustrabotas, ubicados en el parque Santander de la ciudad de Bucaramanga, diseño y construcción.*

Autor (es): Yuridia P. Velasco V, Nicolás. Tarazona V.**

Palabras claves: Lustrabotas, Pérgolas del Parque Santander, Puesto de trabajo.

Descripción

El principal objetivo de este trabajo ha sido diseñar y construir un puesto de trabajo para el desarrollo de las actividades relacionadas con la profesión del lustrabotas en los módulos dispuestos en el Parque Santander de la ciudad de Bucaramanga, luego de la última remodelación realizada en el año 2011.

Con referencia a lo anterior se puede resumir que se apreciaron aspectos formales, estéticos, simbólicos y funcionales de los elementos urbanos del parque Santander, y la ubicación estratégica que tiene las pérgolas asignadas para el desarrollo del oficio de los lustrabotas; en ellos se identificaron las posturas que son críticas al realizar la tarea de lustrado y en base a este análisis se hizo una propuesta en la cual el lustrabotas tuvo un cambio de postura que mejoro en términos de eficacia, eficiencia y satisfacción, las tareas y subtareas realizadas para el embellecimiento del calzado.

Para el desarrollo conceptual del proyecto se conformó un grupo de participantes para obtener conceptos, ideas o experiencias respecto al oficio de los lustrabotas, y a partir de esas indagaciones se condujeron a posibles soluciones que permitieron contribuir a una respuesta de diseño al problema planteado.

A partir de las ideas propuestas por los participantes se generaron alternativas de diseño por medio de bocetos, modelos y prototipos rápidos que permitieron verificar y validar aspectos formales y funcionales del proyecto. Ya definida la propuesta de diseño se concretó con base en aspectos estéticos, ergonómicos y técnicos productivos, llevándolo a un modelo funcional para comprobar las tareas que ordenan el oficio de lustrado.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director: MSc. Francisco Espinel Correal

ABSTRACT

Title: Workstation for shoeshine, located in the city park Santander Bucaramanga, design and construction.

Authors: Yuridia P. Velasco V, Nicolás. Tarazona V.**

Keywords: Shoeshine, Santander Park Pergolas, Workstation.

Description

The main objective of this work has been to design and build a work for the development of activities related to the profession of shoeshine modules arranged in Santander Park in the city of Bucaramanga, after remodeling done in the last year 2011.

With reference to the above can be summarized that formal, aesthetic, symbolic and functional elements of urban park Santander aspects were noted, and the strategic location having pergolas allocated for the development of the profession of shoeshine; in the positions they are critical to the task of polishing and based on this analysis a proposal in which the bootblack had a change of position improved in terms of effectiveness, efficiency and satisfaction was made, tasks and subtasks identified made for the beautification of the shoe.

For the conceptual development of the project a group of participants was formed by concepts, ideas and experiences regarding the occupation of shoe shiners, and form Original Investigations Were Conducted at possible solutions allowed contributing to a design response to the problem.

From the ideas proposed by participants design alternatives were generated through sketches, models and rapid prototypes that allow verifying and validating formal and functional aspects of the project. Already defined the design proposal took shape based on aesthetic, ergonomic and productive technical aspects, leading to a functional model to test the work orders for the job of polishing.

* Degree project

** Faculty of Physical-Mechanical Engineerings, School of Industrial Design. Director: MSc. Francisco Espinel Correal

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está orientado al diseño y construcción de un puesto de trabajo para los lustrabotas que están ubicados en el parque Santander, la propuesta tiene el fin de mejorar y dignificar sus condiciones de trabajo, y a su vez que el mobiliario sea coherente con el diseño del lugar.

Se van a tener cuenta tres aspectos significativos para la realización de este proyecto; el estudio del entorno, la problemática social de los lustrabotas y su marco legal. Dadas estas consideraciones estudiaremos el diseño de la última remodelación, mejoramiento y adecuación del parque Santander que se realizó en los años 2011 y 2012 por el gobierno departamental, la relación social que tiene la labor de los lustrabotas con el espacio que les concedieron para trabajar en dicho parque y el soporte legal que tiene ellos para poder ejercer su profesión en el espacio público asignado.

Al tratarse de un proyecto social, enfocado al mejoramiento de la calidad de vida, se implementará la metodología de Diseño Centrado en el Humano, que toma en cuenta las necesidades, sueños y comportamientos de las personas que se quiere afectar con la solución. Se busca escuchar y entender lo que desean. El proceso de HCD [1] (por sus siglas en inglés) empieza con un desafío de diseño específico, y lo lleva por tres fases: Escuchar, Crear y Entregar.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Puesto de trabajo para lustrabotas, ubicados en el parque Santander de la ciudad de Bucaramanga, diseño y construcción.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El espacio público es el conjunto de inmuebles, elementos naturales y arquitectónicos que por naturaleza, su uso o afectación son destinados a la satisfacción de necesidades urbanas que influyen en las actividades e intereses individuales de la ciudadanía. Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. En el cumplimiento de la función pública del urbanismo, los municipios y distritos deberán dar prelación a la planeación, construcción, mantenimiento y protección del espacio público sobre los demás usos del suelo [2]. Dentro de este conjunto de inmuebles los parques representan uno de los componentes fundamentales para posibilitar altos índices de calidad de vida urbana, son espacios de encuentro ciudadano, son escenarios de expresión cultural y puesta en consideración de los simbolismos y rasgos evolutivos de los contextos donde se implanta. En ellos hay un sentido de pertenencia en gran parte por su relación directa con las actividades cotidianas, cercanías poblacionales y dinámicas propias de las zonas en donde existen estos componentes vitales del espacio público [3].

Según lo anterior citado, el Parque Santander de la ciudad de Bucaramanga es un punto estratégico que lo convierte en un lugar de encuentro y eje vital urbano; allí se destacan edificaciones que poseen un gran valor histórico para la ciudad como son el Club del Comercio, establecido como monumento nacional, el antiguo hotel

Bucarica, la famosa catedral de la Sagrada Familia, y el hotel y centro empresarial La Triada; El parque está rodeado por las calles 35 y 36 entre carreras 19 y 20, este espacio fue remodelado por el gobierno departamental en los años 2011 y 2012, donde se llevó a cabo el mantenimiento, recuperación y construcción de escaños, farolas, casetas de revistas, teléfonos y canecas de basura. También se colocaron dos módulos para los lustrabotas, cuya construcción tuvo un costo de \$22'898.256 según el contrato 00001972 de 2010 celebrado entre la Gobernación de Santander y el contratista Carlos Vengal Pérez, ese diseño fue proyectado para la reubicación de doce lustrabotas y disponer allí su mobiliario.

Los lustrabotas del Parque Santander ejercen su oficio a través de la prestación del servicio de embellecimiento y mantenimiento de calzado, su única fuente de ingreso son los clientes que reciben esporádicamente, dadas sus condiciones; el mobiliario (sillas y cajones) del que disponen para realizar su labor es fabricado de manera artesanal, ya que no fue tenido en cuenta en la remodelación del parque Santander. A raíz de esta situación, sus puestos de trabajo no son coherentes con el diseño y la arquitectura del espacio remodelado; están expuestos al deterioro y se encuentran sin posibilidad de reposición o realización del mantenimiento necesario.

Las condiciones laborales de los Lustrabotas van en detrimento; ya que sus escasas y desgastadas herramientas de trabajo y postura servil los lleva a un círculo vicioso que les da un aspecto general muchas veces cercano a la pobreza, la cual origina una barrera para la atracción de nuevos clientes y turistas del parque, y por ende un obstáculo a la generación de mayores ingresos que permitan mejorar su calidad de vida. Ante la situación planteada, se pretende mejorar sus condiciones laborales y dignificar su oficio a través del diseño de su puesto de trabajo; teniendo en cuenta los parámetros legales, sociales y el diseño del entorno. Para que sea un componente que se integre al amueblamiento urbano del parque Santander, contribuya a la relación hombre-medio, fortalezca

valores como el compañerismo, el respeto, el sentido de pertenencia; generando cultura ciudadana con un lenguaje claro, definido y diferenciado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Diseñar y construir el puesto de trabajo para el desarrollo de las actividades relacionadas con la profesión del lustrabotas en los módulos dispuestos en el Parque Santander de la ciudad de Bucaramanga, luego de la última remodelación realizada en el 2011.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Describir y analizar los elementos, conceptos y coherencia formal de diseño presentes en el mobiliario urbano y los espacios públicos destinados para la ubicación del puesto de trabajo de los lustrabotas del Parque Santander.
- Determinar las características de las tareas realizadas por los lustrabotas con el fin de establecer requerimientos cualitativos y cuantitativos conducentes a la elaboración del diseño conceptual.
- Verificar la pertinencia de los aspectos ergonómicos y formales de las propuestas de diseño de puesto de trabajo a través de la aplicación de pruebas de inspección.
- Validar los criterios ergonómicos de seguridad, eficiencia y satisfacción para verificar el cumplimiento de la relación compatible usuario-puesto de trabajo.

1.4 ALCANCES DEL PROYECTO

Dentro del eje misional de la Universidad Industrial de Santander se contempla como uno de sus propósitos formar personas de alta calidad ética, política y profesional, generando y adecuando conocimientos a las distintas problemáticas sociales [4]. Es evidente entonces que este proyecto mantiene una relación directa con este postulado misional puesto que tiene una relación con el mundo exterior, pretende generar un impacto social que busca conservar y explicar un oficio que es tradicional y común en la región, que es una oportunidad y respuesta de empleo formal en la ciudad y que por medio de la disciplina del Diseño Industrial se proyecten procesos de cambio por el progreso y el mejoramiento de la calidad de vida de los lustrabotas.

En este trabajo de grado tiene como intención realizar un puesto de trabajo que facilite la actividad de los lustrabotas del Parque Santander, que al concluirlo se entregará un modelo funcional con sus correspondientes planos constructivos y fichas tipo para mobiliario urbano con las escalas determinadas en el manual del espacio público para la ciudad de Bucaramanga (MEPB) [5].

1.5 PERFIL DEL USUARIO

Es indispensable establecer los tipos de usuarios que determinaron, aportaron y evaluaron cada una de las opciones para cumplir con el reto de diseño planteado, estos son:

- Usuario Primario: Hombres entre los 35 y 65 años que ejercen la labor de lustrabotas en el Parque Santander de la ciudad de Bucaramanga.
- Usuario Secundario: Hombres y mujeres entre los 18 y 60 años clientes y transeúntes del Parque Santander de la ciudad de Bucaramanga.

1.6 METODOLOGÍA PROYECTUAL

El desarrollo del proyecto se compone de tres pilares fundamentales que envuelven a la disciplina del diseño industrial. La parte Social donde se tiene en cuenta sus condiciones de trabajo, la naturaleza de su labor y la apreciación que tiene la gente sobre el oficio de los lustrabotas; el entorno implica la relación que debe haber entre el diseño y la arquitectura del parque Santander con sus puestos de trabajo, el papel que desempeñan los lustradores de calzado con este lugar y como contribuyen al diario vivir de esta plaza; lo legal se debe tener en cuenta para que las decisiones de diseño sean acordes a los lineamientos, disposiciones, leyes, normas y acuerdos que rigen a la labor de los lustrabotas. Con referencia a lo anterior estos tres aspectos se verán reflejados en el diseño del puesto de trabajo, dadas estas condiciones se va a contribuir en el avance y progreso de la actividad de los lustrabotas y lograr un impacto positivo sobre la sociedad.

La metodología que se siguió a lo largo de todo el proyecto es HCD – Human Centered Design, es un proceso y un conjunto de técnicas que se usan para crear soluciones nuevas para el mundo. Estas soluciones incluyen productos, servicios, espacios, organizaciones y modos de interacción[6]. La norma ISO 9241-210 describe seis principios clave que caracterizan un Diseño Centrado en el Usuario:

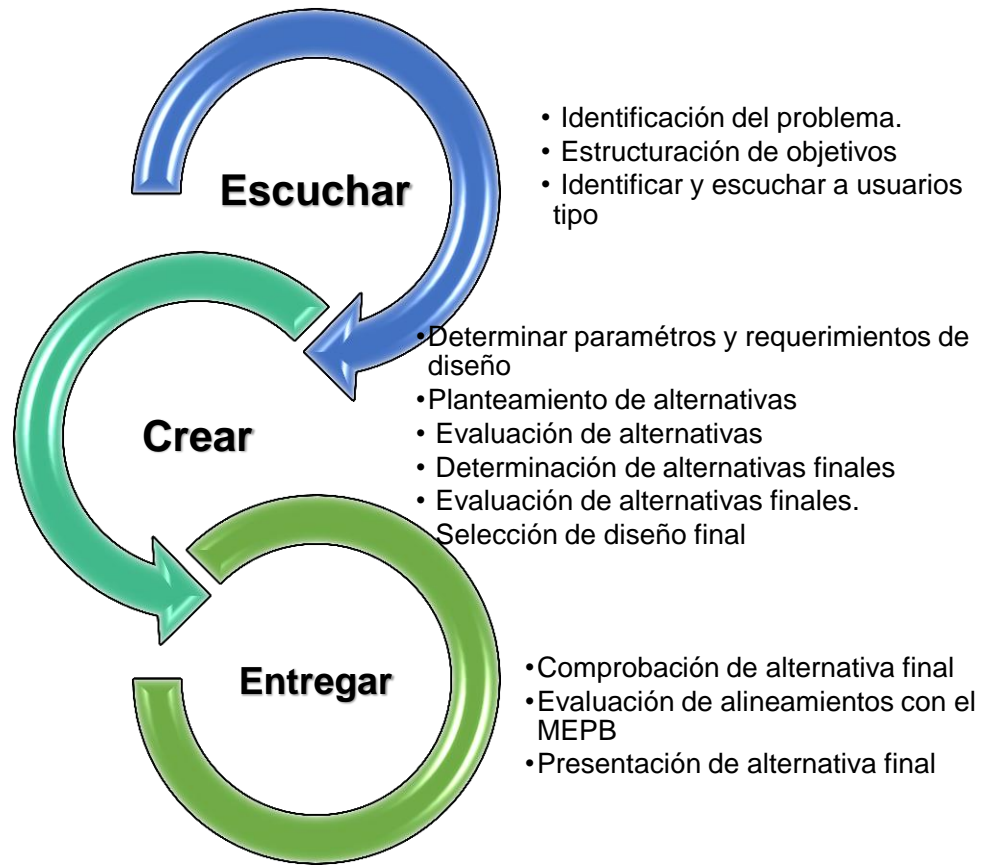
1. El diseño está basado en una comprensión explícita de usuarios, tareas y entornos.
2. Los usuarios están involucrados durante el diseño y el desarrollo.
3. El diseño está dirigido y refinado por evaluaciones centradas en usuarios.
4. El proceso es iterativo.
5. El diseño está dirigido a toda la experiencia del usuario.
6. El equipo de diseño incluye habilidades y perspectivas multidisciplinares [7]

Ilustración 1 - Aspectos generales presentes en el proyecto



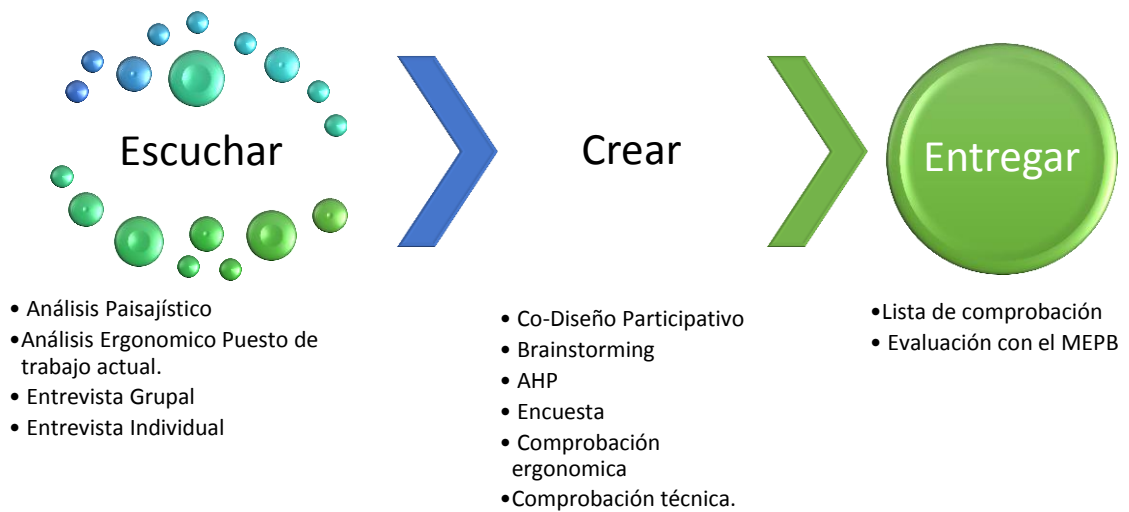
Esta metodología está dividida en tres fases: La primera se llama escuchar en la que indagamos, determinamos usuarios, conocimos el entorno, la cual está contenida en el capítulo 2. La segunda fase se llama Crear, en esta se definieron e interpretaron cada uno de los requerimientos definidos con base a lo obtenido en la fase anterior y se tradujeron en alternativas de producto las cuales se evaluaron por los mismos usuarios tipo, este trabajo se verá en el capítulo 3. La última fase llamada Entregar, contenida en el capítulo 4 definimos la propuesta final, se realizó la fabricación, comprobación y validación. En la siguiente ilustración se resume el proceso de diseño planteado:

Ilustración 2 - Fases de Proyecto



1.6.1 Selección y empleo de métodos. En cada una de las fases del diseño se aplicaron métodos y técnicas que permiten validar y cumplir con los objetivos planteados, estos son:

Ilustración 3 - Métodos por fases de proyecto



En la fase “Escuchar” se aplicaron 4 métodos, que nos proporcionaron toda la información correspondiente a requerimientos de técnicos, estéticos, funcionales y de diseño de la propuesta final de puesto de trabajo para lustrabotas, todas aplicadas a los diferentes tipos de usuarios, excepto el análisis paisajístico que es un análisis formal- estético del Parque Santander.

En la segunda fase “Crear”, se plasmaron las primeras ideas de diseño, se evaluaron con respecto a los requerimientos descritos en la fase anterior y se concibió la estructura formal de la alternativa final.

Finalmente, en Entregar, se validó la propuesta final de diseño de puesto de trabajo y se sometió a evaluación con respecto al Manual del Espacio Público de Bucaramanga, MEPB.

2. FASE “ESCUCHAR”

Para el desarrollo del proyecto fue imprescindible conocer claramente el entorno y el contexto de uso en el cual los usuarios primarios y secundarios interactúan con el puesto de trabajo, en esta fase se darán las pautas para la definición de parámetros y requerimientos de diseño. En esta determinación fue realizada teniendo en cuenta los conceptos, el análisis del estado actual del puesto de trabajo, y los aspectos técnico y formal estéticos del Parque Santander. Los conceptos formales los definimos con el análisis paisajístico, la comprensión del contexto de uso fue clave para la determinación de requerimientos de uso, la evaluación al puesto de trabajo nos dio la pauta para los requerimientos técnicos y ergonómicos del proyecto. El proceso y los resultados de esta fase son mostrados a continuación, en el mismo orden que fueron nombrados anteriormente.

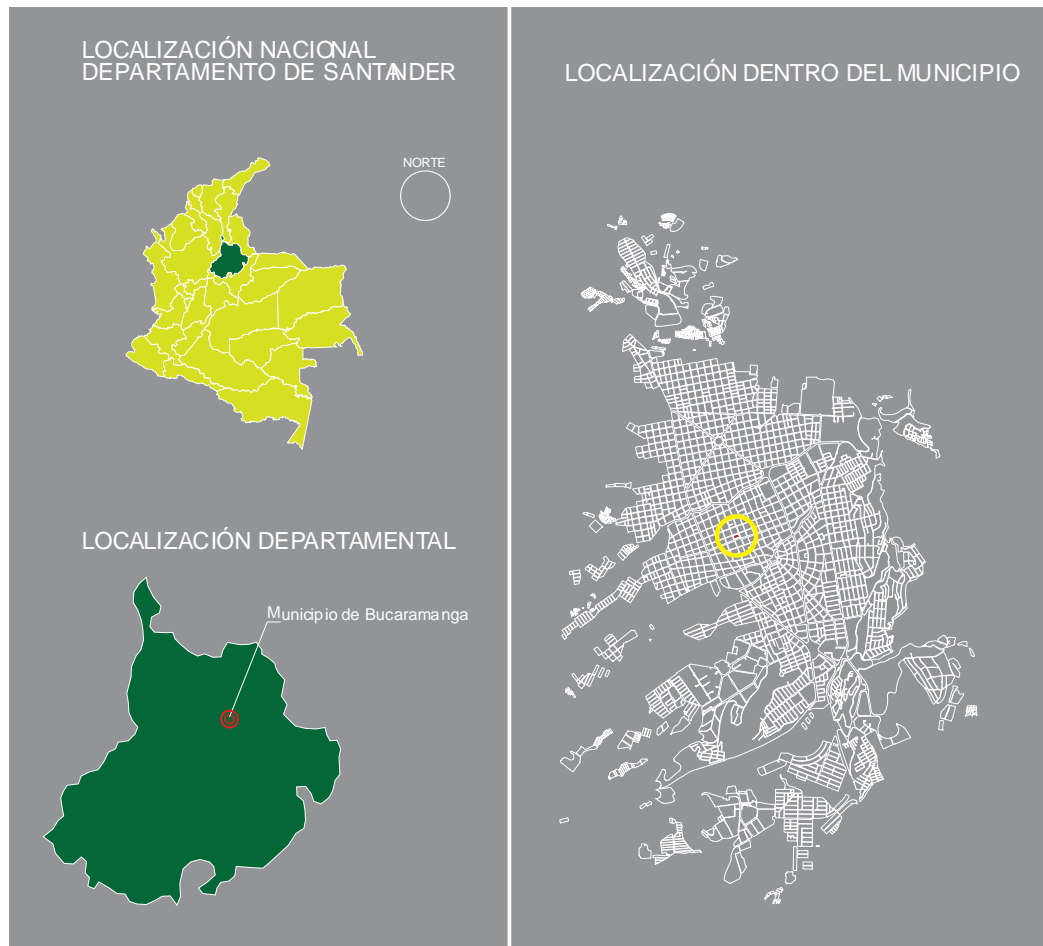
2.1 ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

Con este análisis se determinaron y jerarquizaron los elementos que organizan la estructura espacial del parque Santander y se explicó la apreciación de la imagen urbana que tienen las personas que concurren este espacio de la ciudad de Bucaramanga, se obtuvo un concepto general sobre la percepción visual del espacio estudiado el cual es muy importante en la siguiente fase para la determinación de requerimientos. También se identificó como se usa el espacio y se registró de manera estructural y sistémica aquellos elementos que son percibidos por los usuarios de manera evidente. i

2.1.1 Procedimientos analíticos. A continuación se hará la descripción de cada uno de los elementos que se tomaron en consideración para su respectiva jerarquización y análisis.

- Localización. El Parque Santander se encuentra ubicado entre las carreras 20 y 19 y calles 35 y 36 del Barrio El Centro de la ciudad de Bucaramanga en el departamento de Santander-Colombia.

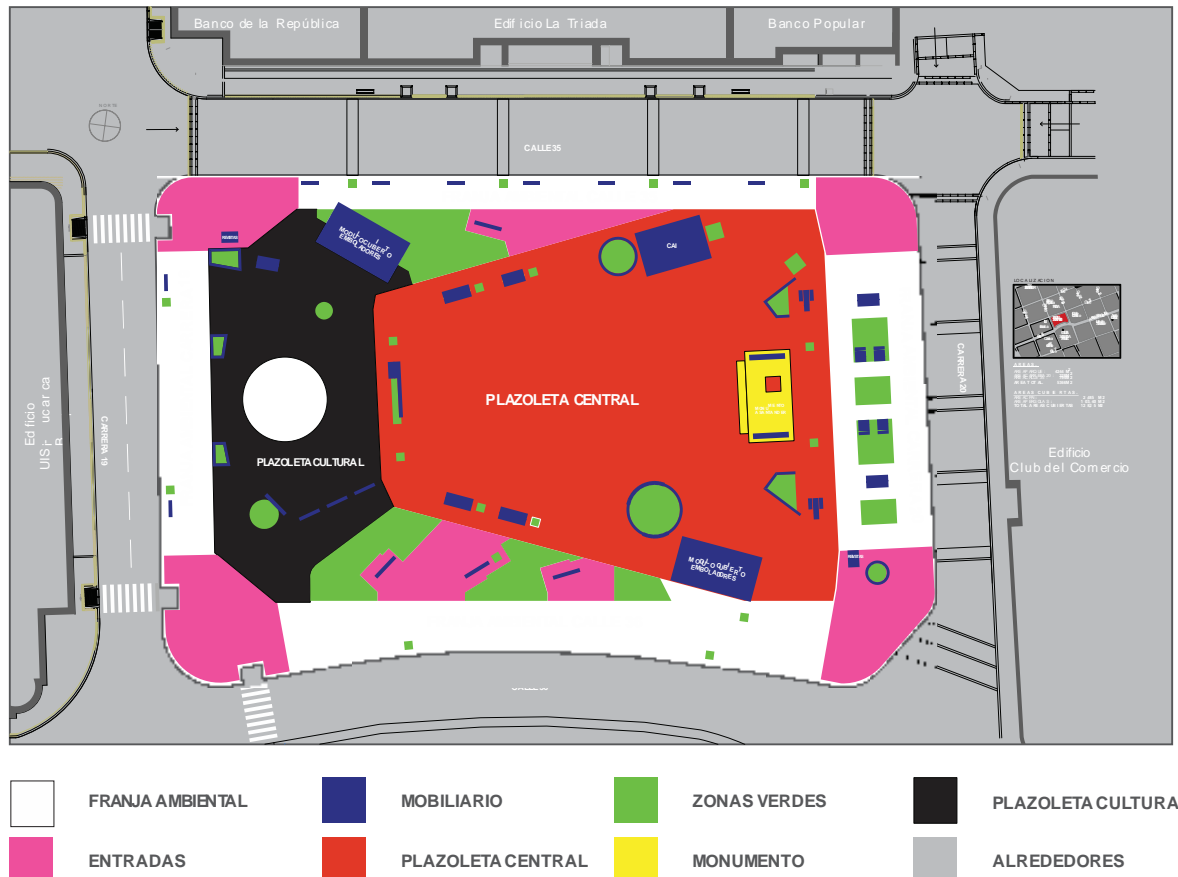
Ilustración 4 - Ubicación Geográfica Parque Santander



- Áreas de uso. Fueron determinadas luego de la comparación de las definidas por el Colectivo Interdisciplinar de Temas Urbanos “CITU” y las captadas en la observación realizada en el Parque Santander, éstas se ven representadas en el

siguiente plano temático, el cual es la base para el análisis paisajístico realizado al Parque.

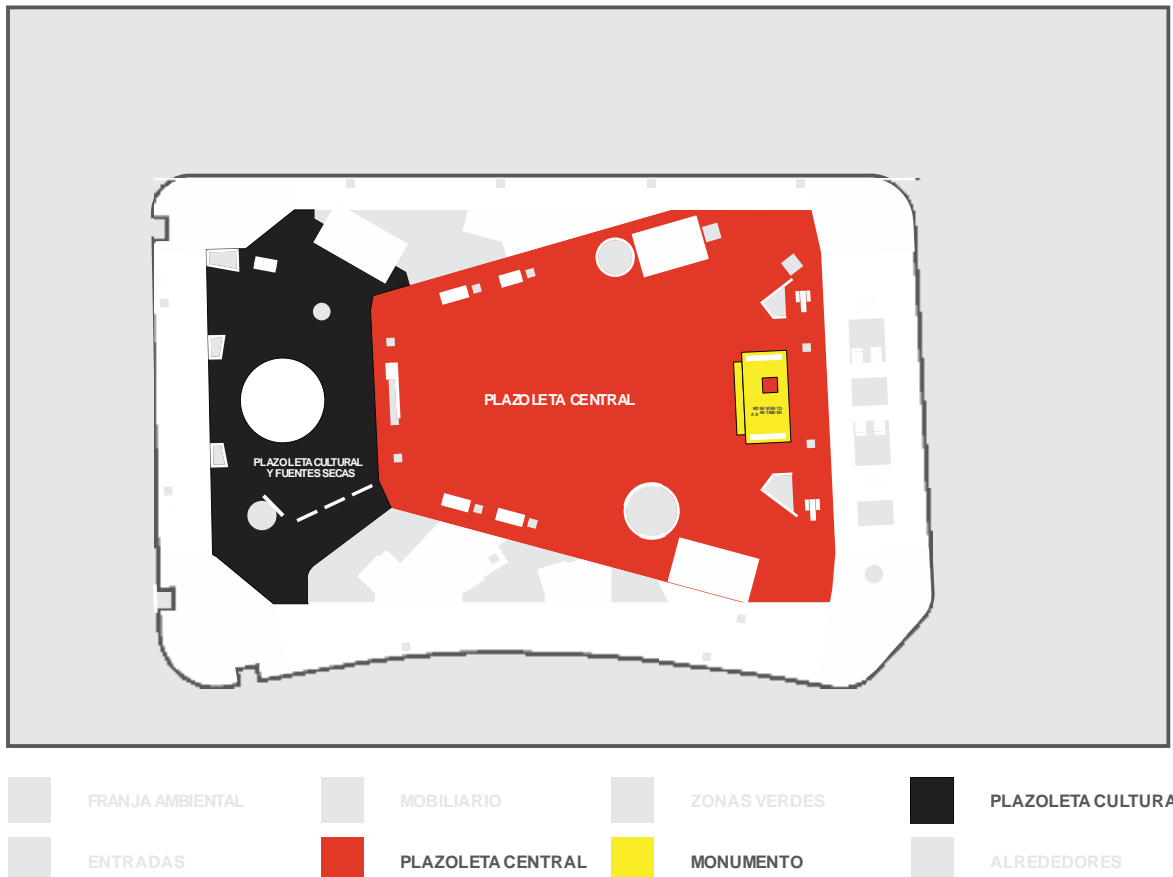
Ilustración 5 - Áreas de Uso Parque Santander



- **Nodos:** Puntos Son los puntos estratégicos o de referencia que sirven para orientar a los peatones dentro del Parque, los recorridos de este lugar confluyen a estos espacios los cuales sirven como puntos de encuentro para los transeúntes. En estos puntos se conglomeran los ciudadanos para distintos actos o eventos de interés cultural, político o social que ofrece la ciudad.

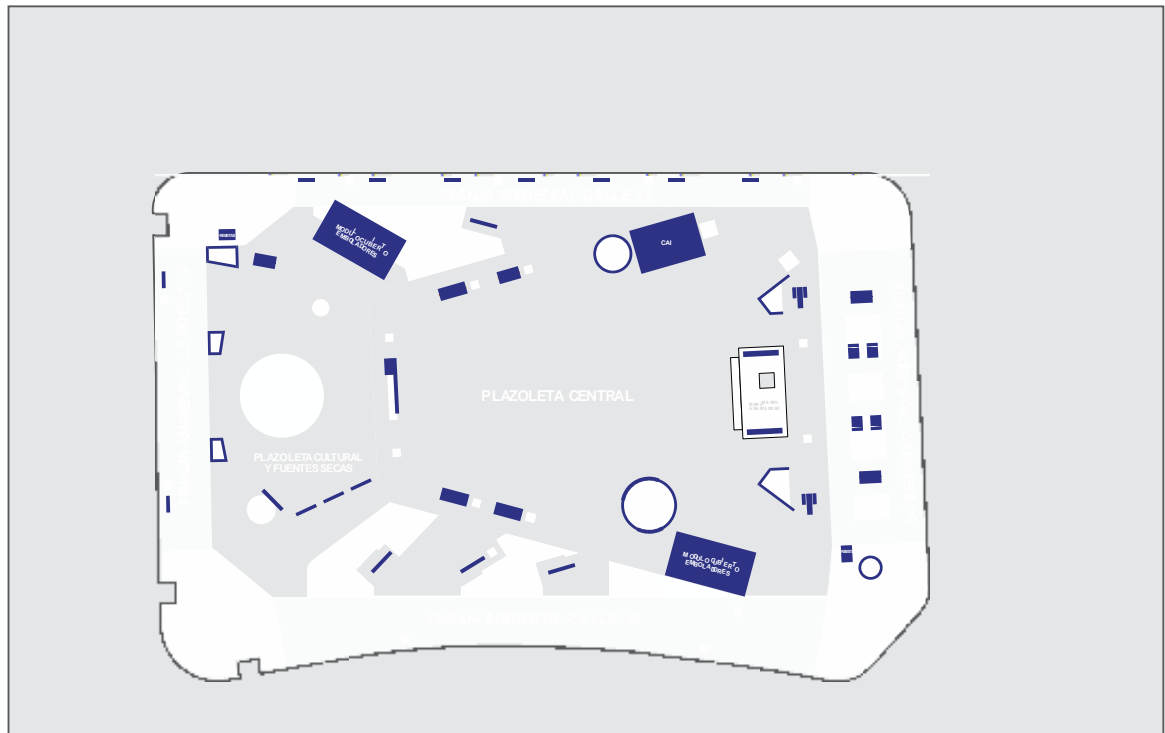
FRANJA AMBIENTAL CALLE 36
 FRANJA AMBIENTAL CALLE 35
 FRANJA AMBIENTAL CARRERA 19
 FRANJA AMBIENTAL CARRERA 20

Ilustración 6 - Nodos Parque Santander



- **Hitos:** Corresponden al mobiliario construido para el uso de los transeúntes del parque, se distribuyen en las dos plazoletas, las franjas ambientales y alrededor del monumento a Santander; estos facilitan las actividades habituales de las personas que frecuentan el lugar. El mobiliario comprende escaños o sillas con variabilidad en forma y dimensión, farolas, canecas de basura y dos pérgolas dispuestas para los lustrabotas que están distribuidas hacia la franja ambiental de la calle 35 y la otra en la franja ambiental de la calle 36 con vista hacia las dos plazoletas (central y cultural).

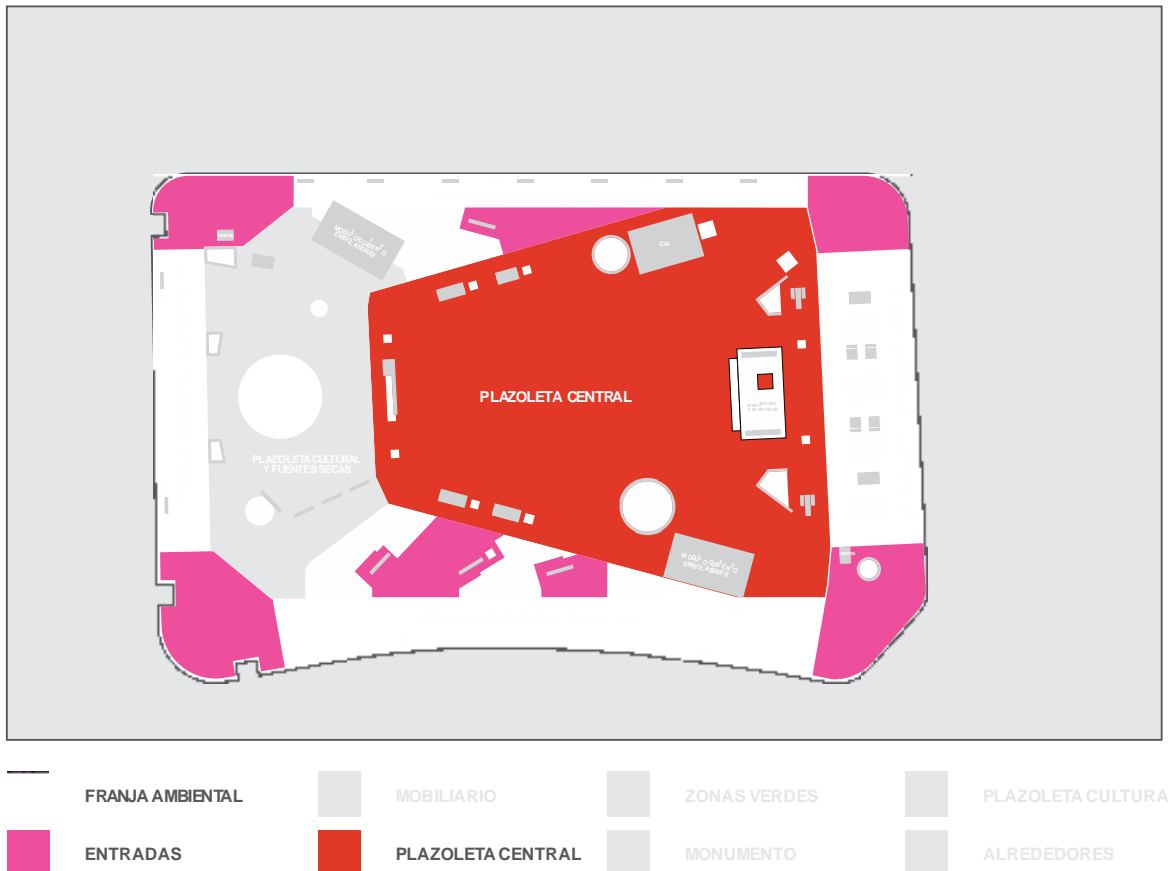
Ilustración 7 - Hitos Parque Santander



FRANJA AMBIENTAL	MOBILIARIO	ZONAS VERDES	PLAZOLETA CULTURA
ENTRADAS	PLAZOLETA CENTRAL	MONUMENTO	ALREDEDORES

- **Recorridos o Sendas:** Los recorridos que marcan los usuarios del parque Santander son las franjas ambientales de las calles 35 y 35 y carrera 19 y 20, las entradas y salidas del lugar y la plazoleta central que a su vez es punto estratégico o de referencia para ubicación de los peatones.

Ilustración 8 - Recorridos o Sendas Parque Santander



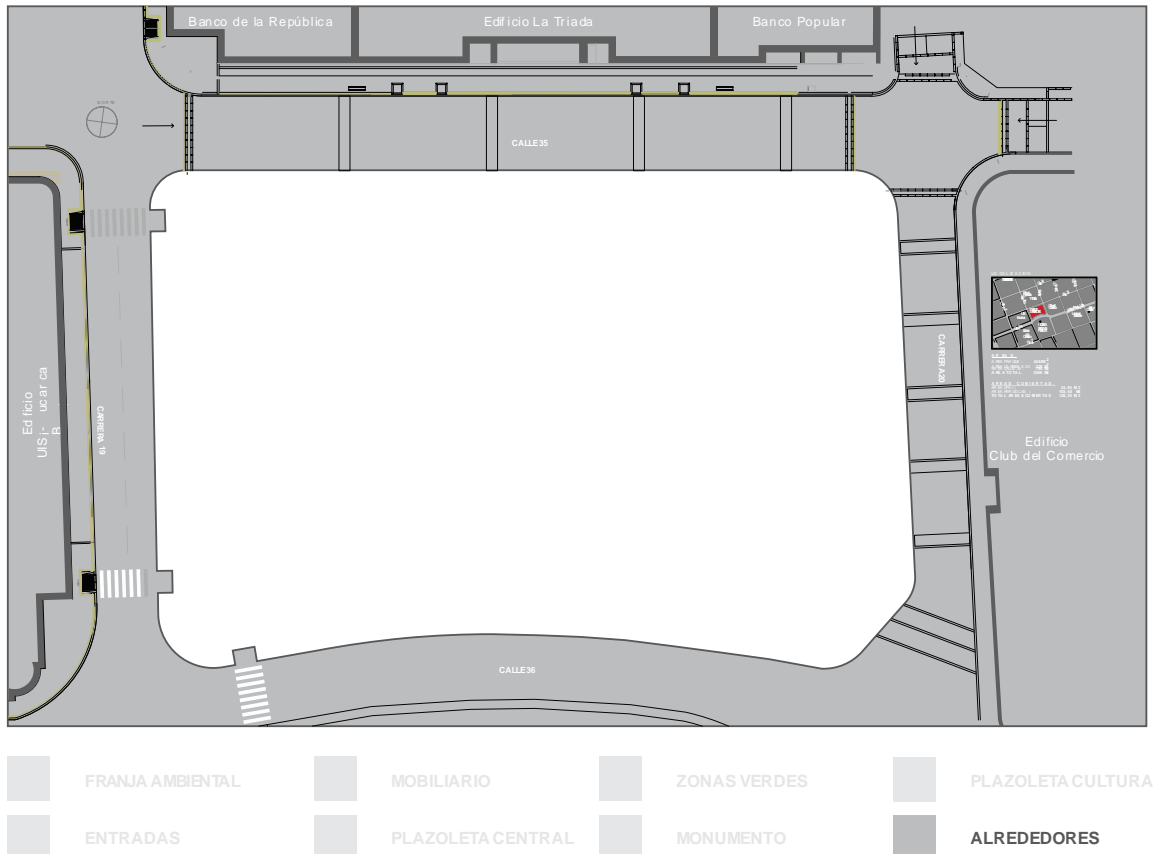
- Sectores: Corresponden a las zonas verdes del parque, son elementos que marcan diferencia con el espacio público del parque y son fundamentales para lograr un equilibrio entre las áreas construidas y las no construidas.

Ilustración 9 - Sectores Parque Santander



- **Bordes y límites:** Los Bordes o límites del parque Santander son aquellas edificaciones y calles que rodean el lugar; entre ellos está el Club del Comercio, la catedral de La Sagrada Familia, el hotel La Triada, Banco Popular, Cámara de Comercio de Bucaramanga y el Antiguo Hotel Bucarica sede de la UIS y están las calles 35 y 36 con carreras 19 y 20.

Ilustración 10 - Bordes y Límites Parque Santander



2.1.2 Análisis de elementos de diseño. Con el fin de obtener una base de conceptos de diseño, se realizó un análisis de los elementos que definen al Parque Santander, teniendo en cuenta la organización del plano temático presentado en la “Ilustración 5 – Áreas de uso Parque Santander”, y los conceptos que plantea el libro "Fundamentos de Diseño" de Wicius Wong. El contenido de éste análisis se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 11 - Contenido Análisis Formal Parque Santander



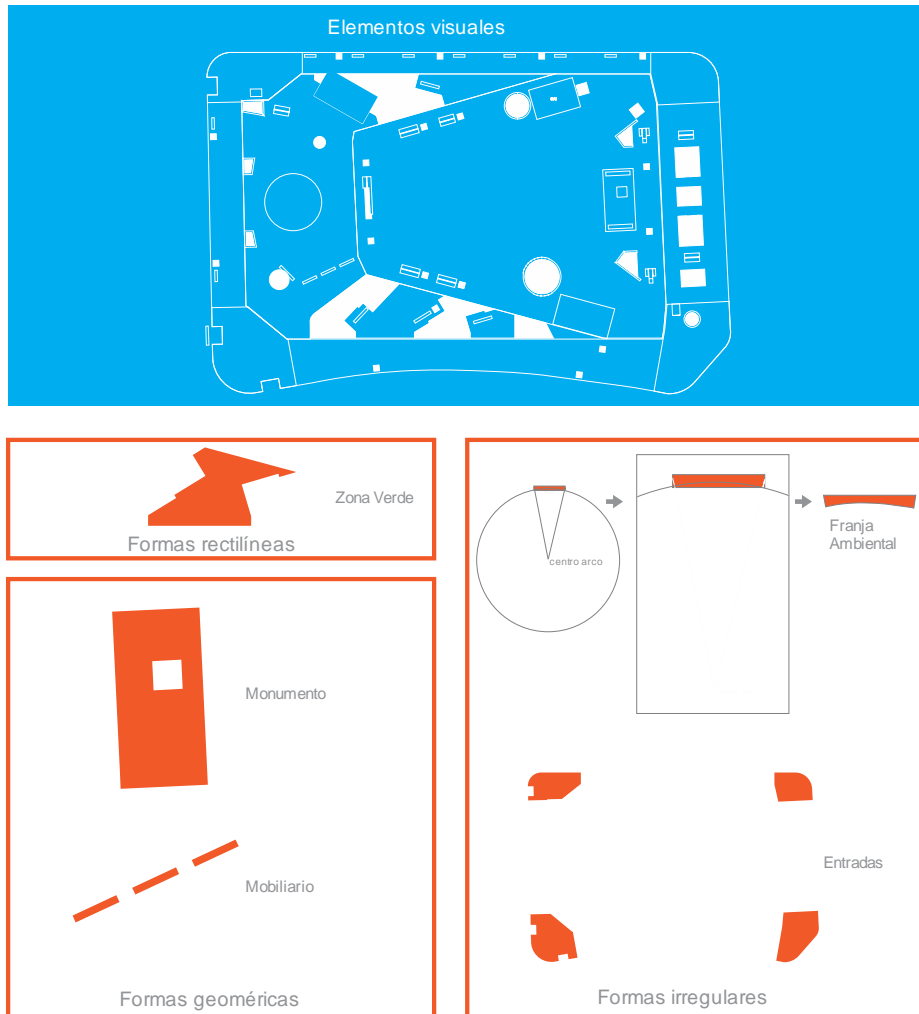
- Elementos conceptuales. El Plano define y limita el contorno de cada área que concurre el transeúnte (las entradas, zonas verdes, franjas ambientales, mobiliarios, el monumento y las plazoletas central y cultural).

Ilustración 12 - Elementos Conceptuales



- Elementos visuales. El Parque Santander es una estructura conformada por formas de tipo geométrico, rectilíneo e irregular, que se determinan o representan por medio de interrelaciones.

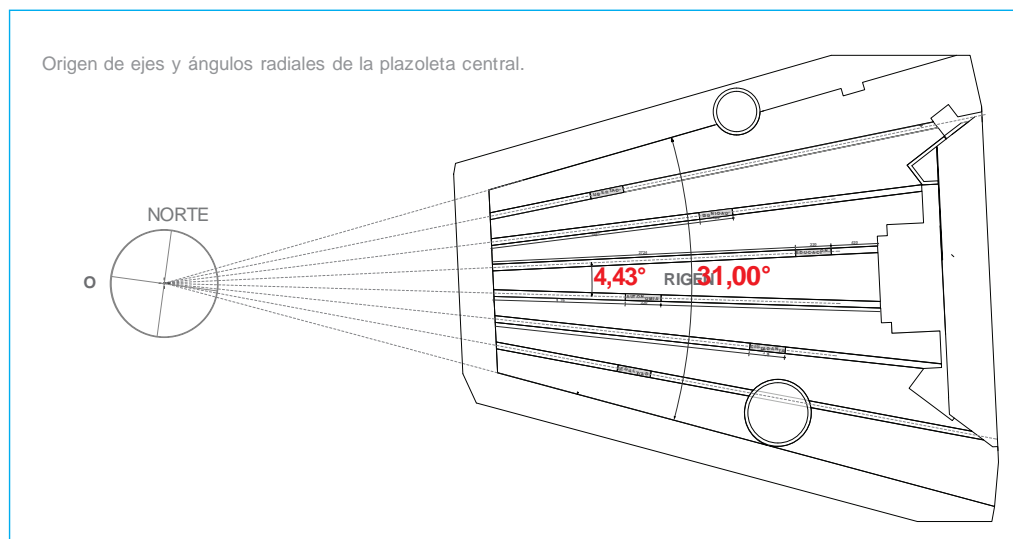
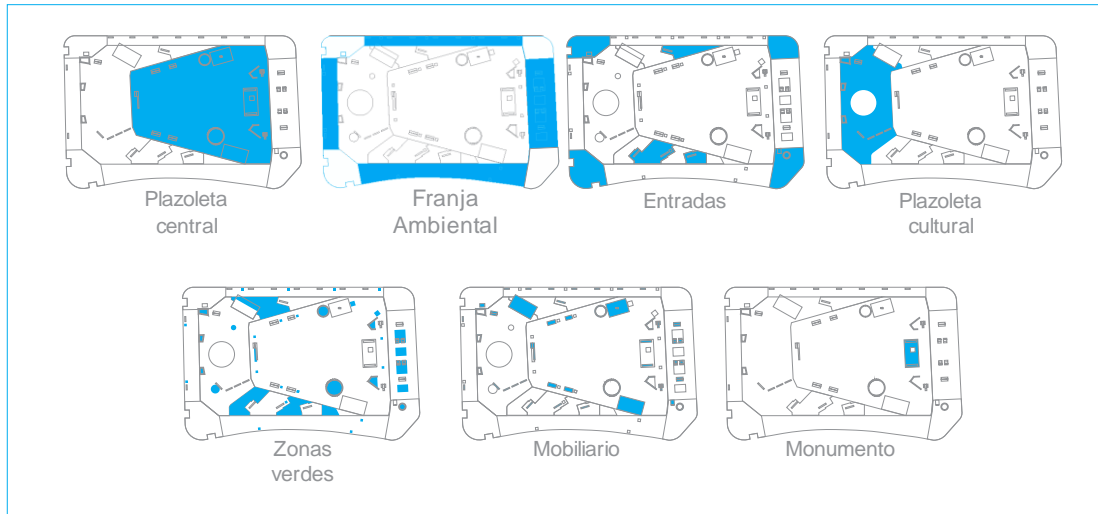
Ilustración 13 - Elementos Visuales "Forma"



Dentro del análisis de la medida tenemos que el área del parque corresponde a 4244 m²; el plano del parque Santander especifica las cotas de cada área construida que fueron acordes al Manual del Espacio Público de Bucaramanga (MEPB), también se observó que se destinó una gran porción de área para la

plazoleta central, la franja ambiental, las entradas, la plazoleta cultural, las zonas verdes, el mobiliario y por último el monumento al general Santander, las cuales se clasificaron y se analizaron encontrando que presentan conceptos de diseño como radiación, textura, repetición y simetría.

Ilustración 14 - Elementos visuales "Conceptos"



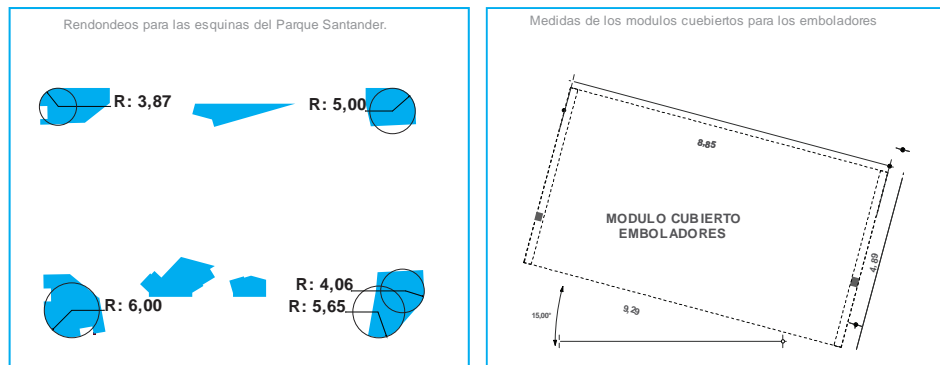
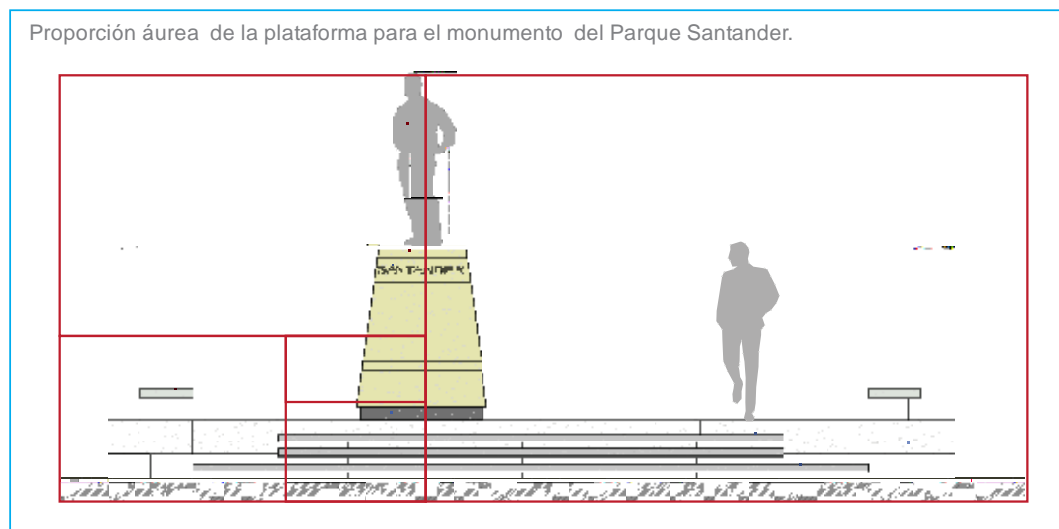
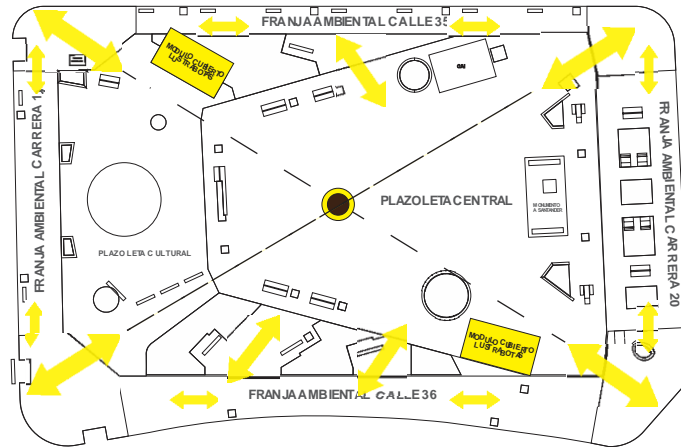


Ilustración 15 - Sección Aurea Monumento Parque Santander



- Elementos de relación: Los recorridos del parque están relacionados para dar dirección a las áreas del Parque Santander, como la plazoleta central, la plazoleta cultural, el mobiliario, y al monumento. Así mismo cada una de éstas tienen una posición respecto a su estructura general, las franjas ambientales y las entradas se disponen en los límites o bordes del parque, enmarcando la plazoleta cultural y central; las zonas verdes y el mobiliario se distribuye en estas áreas, para mantener equilibrio y uniformidad en todo el lugar. Dentro del mobiliario las pérgolas dispuestas para los lustrabotas se ubican en la dirección a las entradas del parque Santander; un punto que lo vuelve estratégico y de atención para los transeúntes.

Ilustración 16 - Elementos de Relación Parque Santander

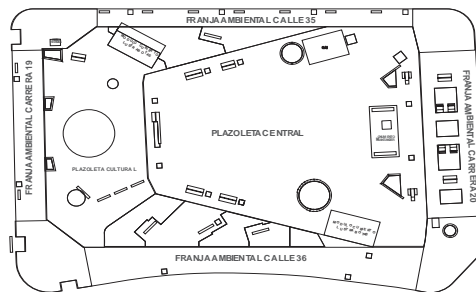


- Elementos prácticos: Las formas que conforman la estructura del parque son el resultado de la interrelación de figuras básicas, mediante conceptos de Unión, Superposición, Toque, Intersección, Sustracción y Distanciamiento. Las palabras inscritas en la plazoleta central (Libertad, Dignidad, Educación, Autonomía, Ciudadanía y Legalidad), tienen la intención de que cada persona que visite el lugar intérprete y enseñe cada valor contribuyendo al comportamiento pacífico de la sociedad. En la estructura que compone al monumento a Santander, aparte de brindar armonía estética por medio de una proporción aurea, da a entender al transeúnte que hay una igualdad, varía la interacción y da un valor de preeminencia con la estatua. Además cada área definida del Parque Santander cumple con un determinado propósito, ya sea de tipo práctico, estético y/o simbólico, de modo general estas son propuestas para el esparcimiento, recreación, educación y encuentro, de las personas que concurren el lugar. Así mismo el mobiliario es el medio para la ejecución y afianzamiento de las actividades de los usuarios que concurren el lugar.

Ilustración 17 - Áreas Función Parque Santander



Ilustración 18 - Elementos Prácticos Representación Parque Santander



Interrelación Formal

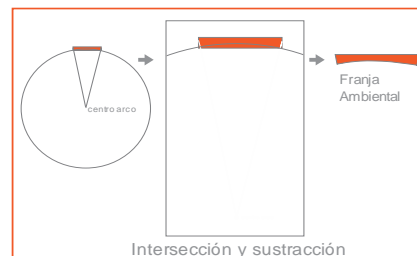
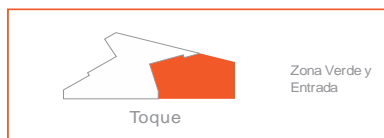


Ilustración 19 - Elementos prácticos Significado

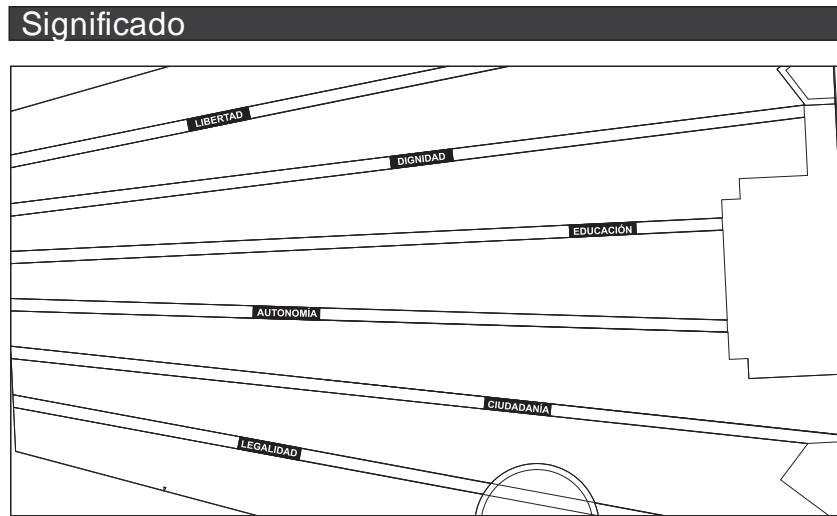


Ilustración 20 - Análisis del Mobiliario Parque Santander

Análisis de mobiliario

Mobiliario Tipo 3

Vista Lateral

Homeometría
Perfil con similitud de forma pero con alturas diferentes.

Vista frontal

Mobiliario Tipo 6

Heterometría
Perfil asimétrico pero con elementos similares que dan congruencia y orden.

Vista superior

Patrón rectangular → Módulos en repetición formal

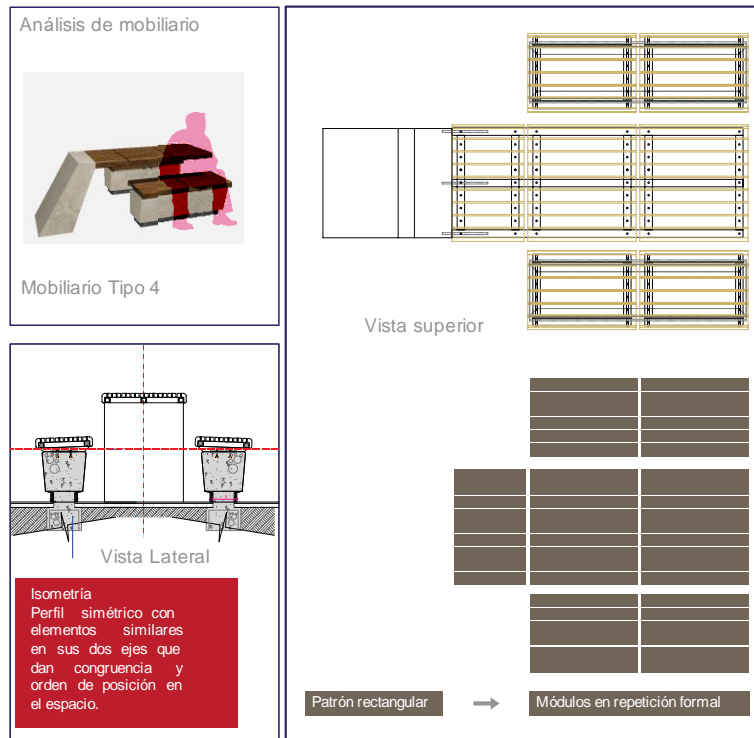
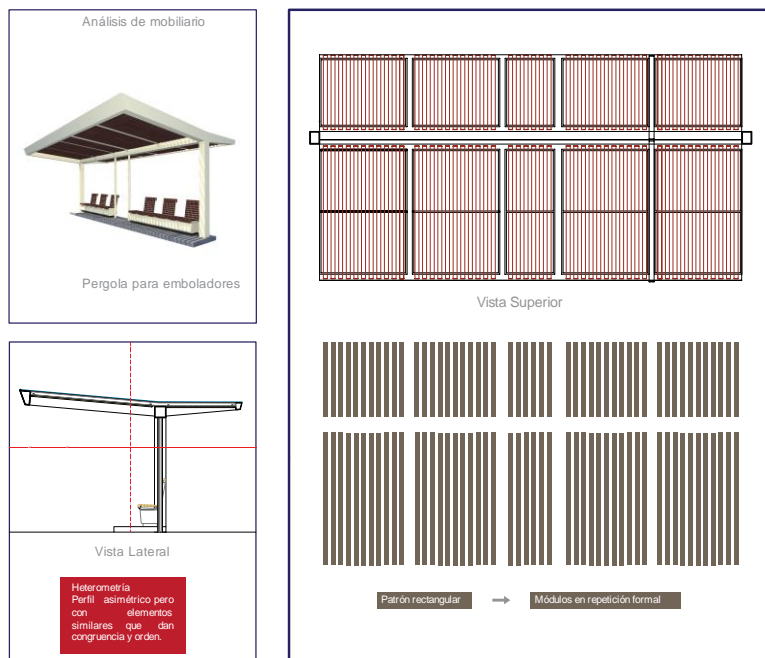


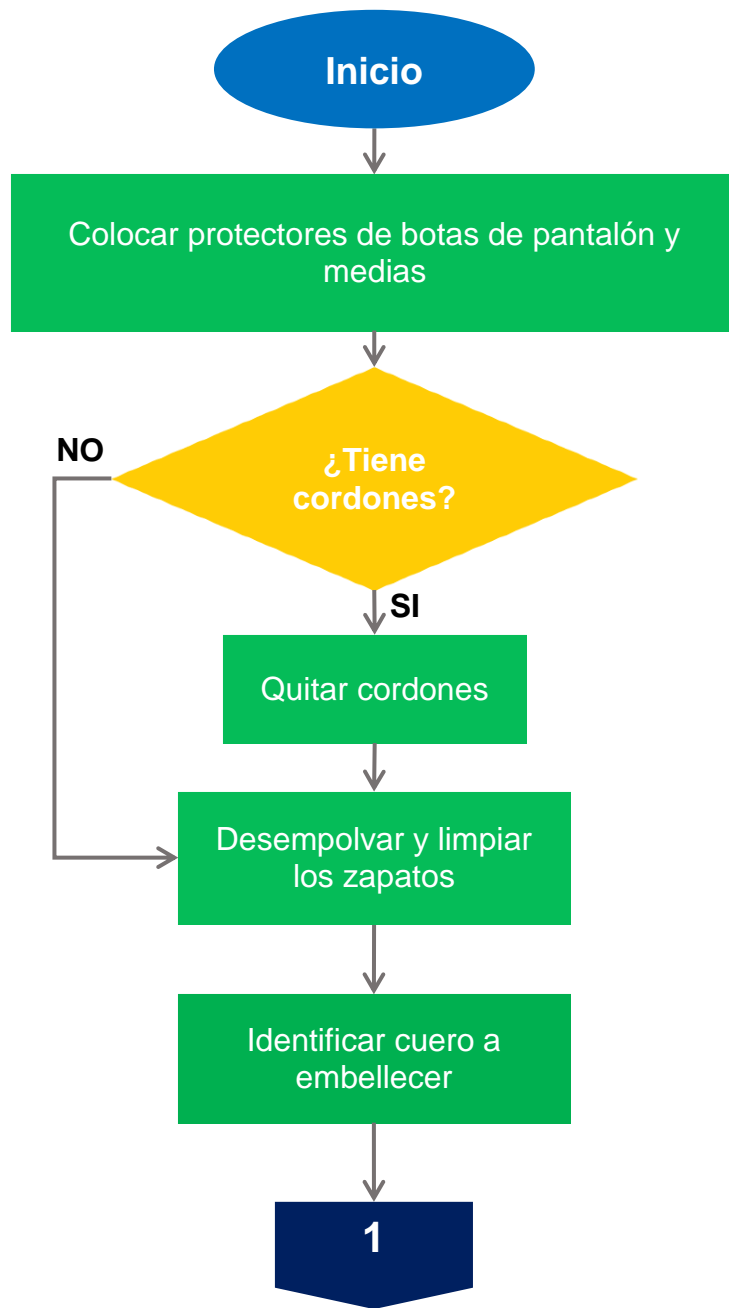
Ilustración 21 - Análisis de Mobiliario Pérgola

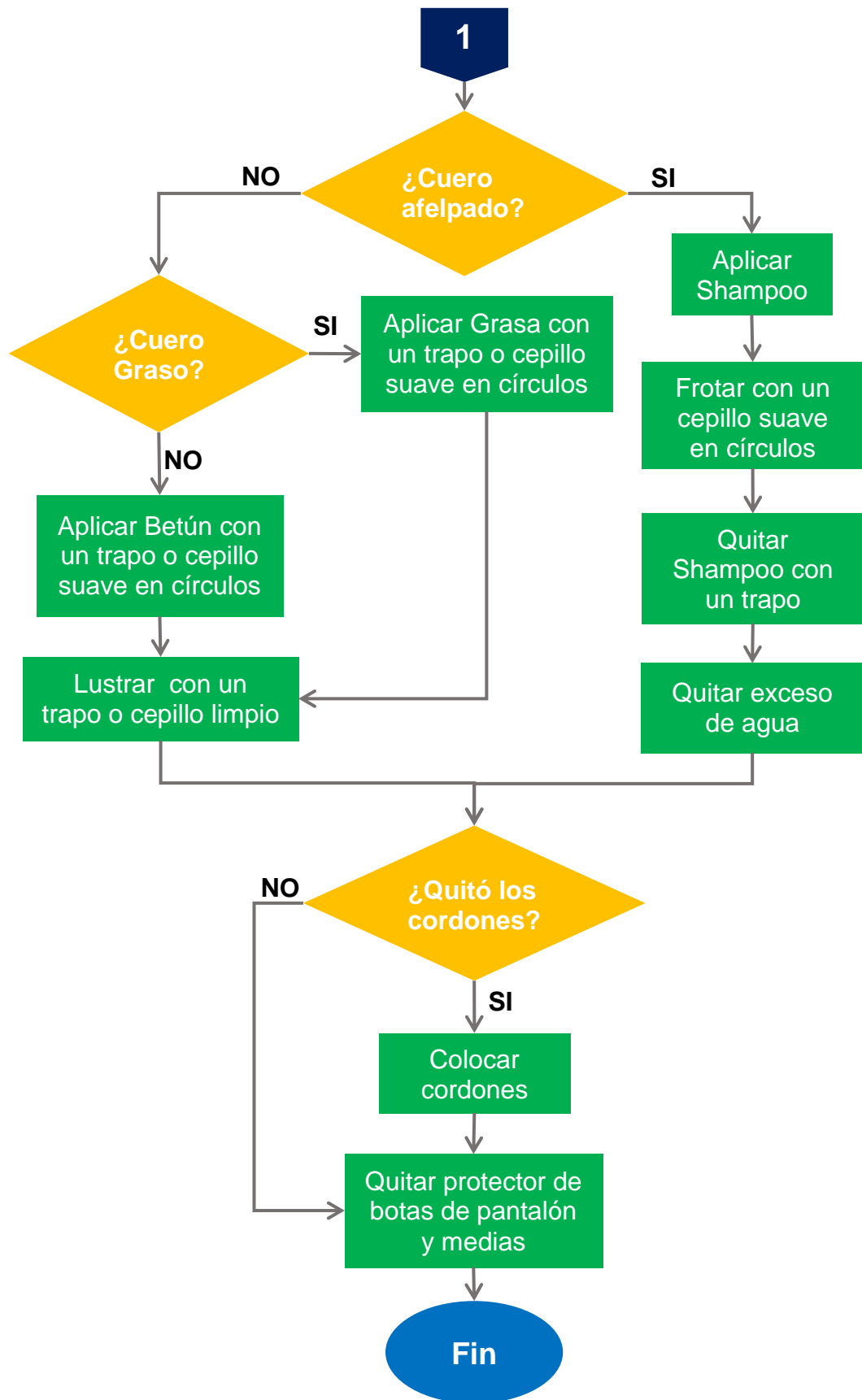


2.2 ANALISIS DEL CONTEXTO DE USO

Para conocer el contexto de uso del puesto de trabajo, se realizaron visitas de campo a los espacios dispuestos para el desarrollo del trabajo de los lustrabotas (pérgolas), en el Parque Santander, allí se realizaron entrevistas a los usuarios tipo (Ver Anexos A y B), con éstas identificamos requerimientos de uso y fue el punto de partida para el análisis de tareas, así mismo tomamos videos y fotos las cuales nos sirvieron de soporte para evaluar el puesto de trabajo actual y así identificar los pros y los contras que debemos tener en cuenta en nuestra propuesta, todos estos análisis los detallamos a continuación.

2.2.1 Identificación de tareas. Luego de hablar con los lustrabotas y de observar su forma de trabajo logramos resumir el trabajo de embellecimiento de calzado en un diagrama de flujo que mostramos a continuación, en este identificamos que la tarea más importante durante este proceso es identificar el tipo de cuero del calzado, de ahí se derivan las demás subtareas a realizar.





2.2.2 Identificación de utensilios. Para la ejecución de las tareas identificadas anteriormente, los utensilios que debe tener el usuario primario en su puesto de trabajo son: Betún negro, café y neutro, shampoo, agua reenvasada, cepillos para lustrar y telas para la aplicación de las cremas. En la tabla 1 y la ilustración 22 se muestran los elementos anteriormente mencionados con sus dimensiones y cantidades.

Tabla 1 - Utensilios Utilizados Lustrabotas

Utensilio	Medidas	Cantidad
Betún Negro	Ø 10,2 cm ; h = 3 cm	1
Betún Café	Ø 10,2 cm ; h = 3 cm	1
Betún Neutro	Ø 7,3 cm ; h = 2 cm	1
Cepillo para lustrar pequeño	17,2 x 4,6 x 4 cm ; L x An x Al	3
Cepillo para lustrar grande	3,2 x 6,5 x 3,7 cm ; L x An x Al	3
Tela para aplicar betún	10 x 30 cm ; L x An	3
Shampoo	Ø 4 cm ; h = 10 cm	1
Recipiente de agua	Ø 4 cm ; h = 10 cm	1

Ilustración 22 - Utensilios Lustrabotas



2.2.3 Análisis ergonómico de puesto de trabajo actual. Para la continuidad del proyecto era imprescindible evaluar la exposición de los lustrabotas a factores de riesgo, por lo que aplicamos el software del método RULA de la Universidad Politécnica de Valencia, éste método nos permitió identificar trastornos ocasionados en los miembros superiores del cuerpo por posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, y actividad estática del sistema musculoesquelético, ésta evaluación la llevamos a cabo en varios pasos:

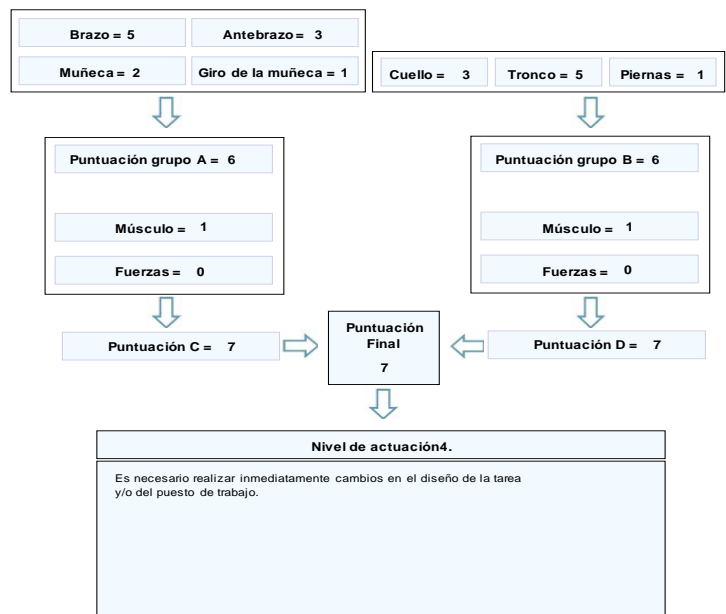
- a. Determinar ciclos de trabajo: Los lustrabotas tienen definido su horario de trabajo de lunes a sábado de 8:00 a.m. a 6:00 p.m., durante este tiempo disponen con una hora para almorzar. Con ellos se determinó que la hora de más afluencia de clientes es en los rangos de 9:00-11:00 a.m. y de 2:00 a 5:00 p.m. y se definió que para este análisis se considerará como ciclo de trabajo el proceso y tiempo que se tarda el embellecimiento de calzado para un cliente, en este caso de aproximadamente 8 min.
- b. Toma de video: Para evaluar los ciclos se toma video de varios de estos ciclos.
- c. Selección de posturas a evaluar: Esta selección se realiza tomando foto cada 5 segundos del video grabado, de ahí se definieron a priori las posturas más críticas, dentro de lo observado encontramos que cuatro posturas se repiten constantemente durante el ciclo por lo que éstas fueron las definidas para ésta evaluación.

Ilustración 23 - Posturas Críticas Proceso de Lustrado



d. Determinación de puntuación para cada postura: Utilizando el software de la Universidad Politécnica de Valencia se le dio puntuación a cada postura de acuerdo a la gravedad de la posición. A continuación la puntuación de una de las posturas el informe completo se encuentra en el Anexo C Evaluación Método RULA.

Ilustración 24 - Puntuación Postura Uno



e. Conclusiones evaluación: La evaluación arrojó que es inminente un cambio en el diseño del puesto de trabajo del lustrabotas, aunque se encuentra en posición sedente, ésta no le ofrece el confort ni la seguridad que éste necesita para no sufrir a corto plazo lesiones a nivel lumbar, esto se determinó por la identificación de varios factores:

- El mobiliario que usa el cliente ocupa gran parte de la superficie destinada para la ubicación de los usuarios primario y secundario, el lustrabotas no cuenta con espacio suficiente por lo que se ubica por fuera de este, estando a 5cm por debajo del nivel, esto ocasiona que él tenga posiciones penosas como inclinaciones y giros de espalda al momento de hacer la tarea de embellecimiento del calzado, el espacio con el que cuenta actualmente el lustrabotas no le permite ubicar los pies de manera cómoda.

Ilustración 25 - Posición Crítica Lustrabotas



- A pesar de que el usuario primario se encuentra en posición sedente, cuando el realiza las tareas de embellecimiento del calzado se inclina hacia adelante lo que ocasiona que lesione la espalda a nivel lumbar.

- Los utensilios no se encuentran dentro del radio de alcance, el lustrabotas realiza giros de cintura combinados con inclinaciones lo que hace que la posición sea muy grave y aumenta la probabilidad de lesiones a corto plazo, es necesario que estén dentro del alcance mínimo del brazo.
- La silla con rodachinas que tiene actualmente el usuario primario no ofrece ningún beneficio, ya que no impide que él tome posiciones riesgosas.
- Al finalizar la jornada laboral el lustrabotas debe transportar su puesto de trabajo, por lo que se hace necesario incorporar un sistema que permita esta labor.

2.2.4 Aportes por parte de los Usuarios

Usuarios Primarios:

- El Parque Santander es un lugar de encuentro no sólo cultural sino de reunión de masas por lo que el puesto de trabajo debe ser móvil para garantizar la seguridad de los elementos y utensilios empleados por ellos.
- Desean estar ubicados dentro de la base creada para tal fin, ya que consideran que al estar por fuera dan una mala imagen.
- Para ellos es importante que los materiales utilizados sean muy resistentes ya que no cuentan con ingresos suficientes para realizar mantenimientos constantes.
- Les gustaría que el Puesto de Trabajo los diferenciara frente a los demás trabajadores que se encuentran en el parque, ya que consideran que las personas los ven como invasores.
- La comodidad de ellos debe mejorar, el puesto actual les ha ocasionado dolores constantes de espalda.

Usuarios Secundarios:

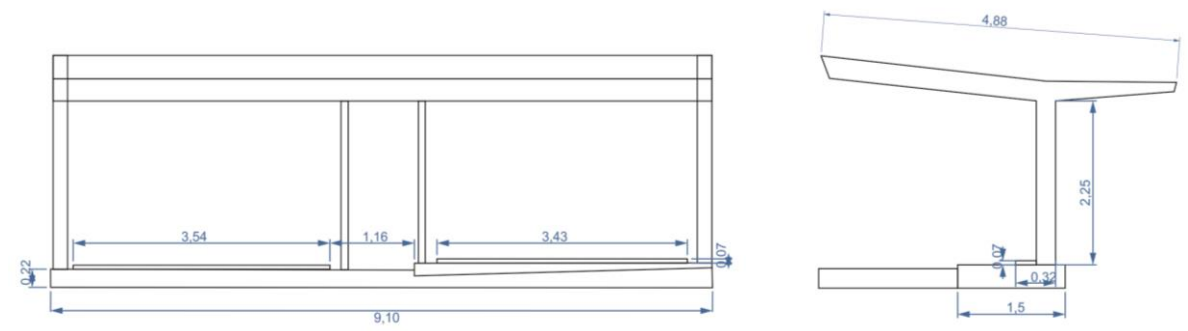
- La postura del lustrabotas debe mejorarse, el actual no le da el estatus de trabajador sino de invasor.

- El puesto de trabajo debe obligar que los lustrabotas mantengan el espacio ordenado, actualmente tienen mucha libertad para involucrar elementos que no necesitan por lo que se podría aprovechar mejor el espacio e incluir a alguno que se encuentre fuera de la pérgola.
- Los Lustrabotas del Parque Santander son un ícono referencial, sin ellos ya no sería el mismo espacio, ayudan a mantener y conservar el parque, colaboran a turistas con información y permiten que el Parque tenga vida.

2.3 CONCEPTOS Y CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

2.3.1 Factor Espacial. Del área del total del Parque Santander de 4244m² se dispone de dos cubiertas (pérgolas) de 43,23m² cada una, sin embargo el espacio nivelado y preparado para la ubicación de los lustrabotas es de 7,84m² por pérgola, lo que significa que tan sólo el 0,36% de la superficie total fue destinada para la labor de los lustrabotas. La siguiente figura ilustra las condiciones y medidas de cada espacio.

Ilustración 26 - Medidas Pérgola



2.3.2 Factores Humanos

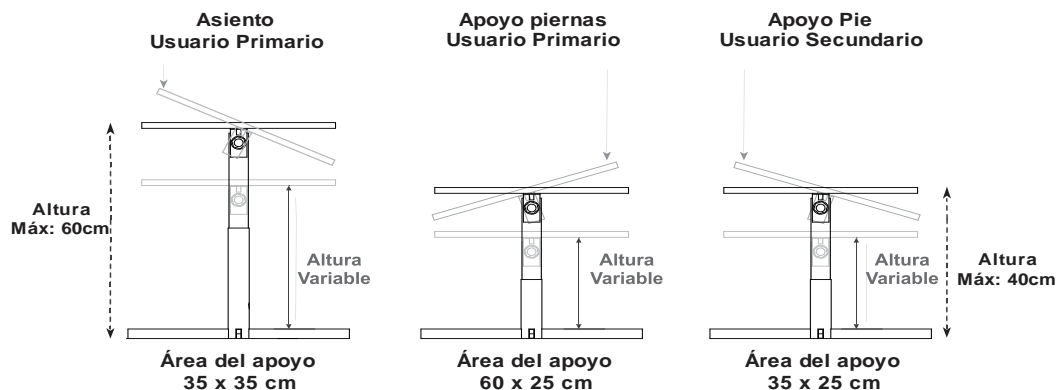
Validación de posturas

Después de las consideraciones planteadas en el análisis del puesto actual de trabajo y el factor espacial, se hizo indispensable realizar una validación que determinara la mejor posición que deben adoptar los usuarios para el desarrollo de las tareas de embellecimiento de calzado. Para esta actividad se definieron cuatro posturas una para el lustrabotas y tres para el cliente, las cuales se adoptaron con la utilización de tres dispositivos fabricados con tubos y MDF 12mm, estos tenían la posibilidad de variar alturas y ángulos de apoyo para así lograr el mayor confort, en la ilustración 27 se muestra la función y medidas de cada unidad.

Ilustración 27 - Posturas evaluadas validación de posturas



Ilustración 28 – Dispositivos para el Desarrollo Validación de Posturas



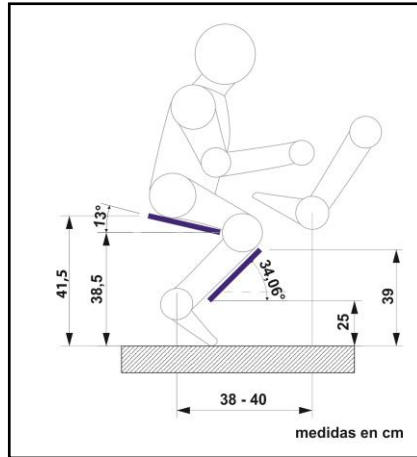
La actividad contó con la participación de 10 personas mayores de 25 años, su función fue asumir los dos roles de usuarios para validar la postura del usuario primario se tomaron fotos de la posición adoptada, se midieron los ángulos y alturas que adecuaron cada uno de los participantes, estos datos se revisaron, se compararon y se verificaron con las medidas dadas por el libro Datos Antropométricos para el Diseño [8], esta verificación la veremos en el ítem siguiente de este libro.

Cada una de las posturas del usuario secundario se evaluaron por medio de un test (Ver Anexo D) en las que los colaboradores calificaron en una escala los diferentes atributos dados para la determinar su eficiencia, eficacia y satisfacción.

- **Resultados**

Puesto Usuario Primario. La postura del usuario primario quedó definida para tener alturas y grados de inclinación fijos, ya que se encontró una considerable repetición de estas medidas en cada una de las posiciones adoptadas por nuestros participantes, la mayoría de ellos consideraron que les permite realizar la tarea fácil y cómoda por lo que el grado de satisfacción es alto, consideran que ésta propuesta de postura además de ser una mejora ergonómica, dignifica la labor del usuario primario al trabajar a una altura más adecuada por lo que la percepción hacia este usuario cambia considerablemente. En la figura 28 vemos los ángulos y alturas definidos.

Ilustración 29 - Medidas Puesto de Trabajo Lustrabotas



Puesto Usuario Secundario. Para la tabulación de los resultados obtenidos mediante el test de validación se generaron tres tablas, con el fin de analizar por separado los tres elementos a medir.

Ilustración 30 - Fotos Validación de posturas



Tabla 2 - Resultados Eficacia Validación de Posturas

Eficacia	Eficacia				
	Muy difícil	Difícil	Ni fácil ni difícil	Fácil	Muy fácil
Postura 1	0	0	2	6	2
Postura 2	0	2	1	4	2
Postura 3	0	2	6	3	0

Ilustración 31 - Gráfico Eficacia Validación de Posturas

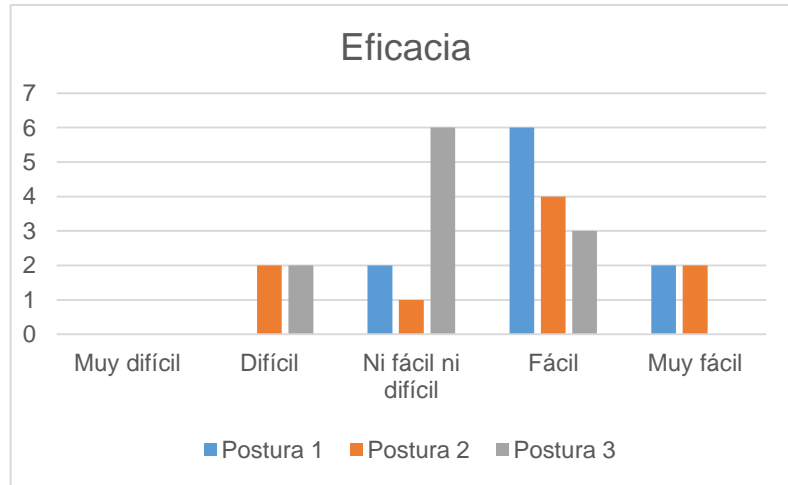


Tabla 3 - Resultados Eficiencia Validación de Posturas

Eficiencia	Eficiencia				
	Muy incómodo	Incómodo	Ni cómodo ni incómodo	Cómodo	Muy cómodo
Postura 1	0	0	2	5	3
Postura 2	0	2	1	4	2
Postura 3	0	3	5	2	0

Ilustración 32 - Gráfico Eficiencia Validación de Posturas

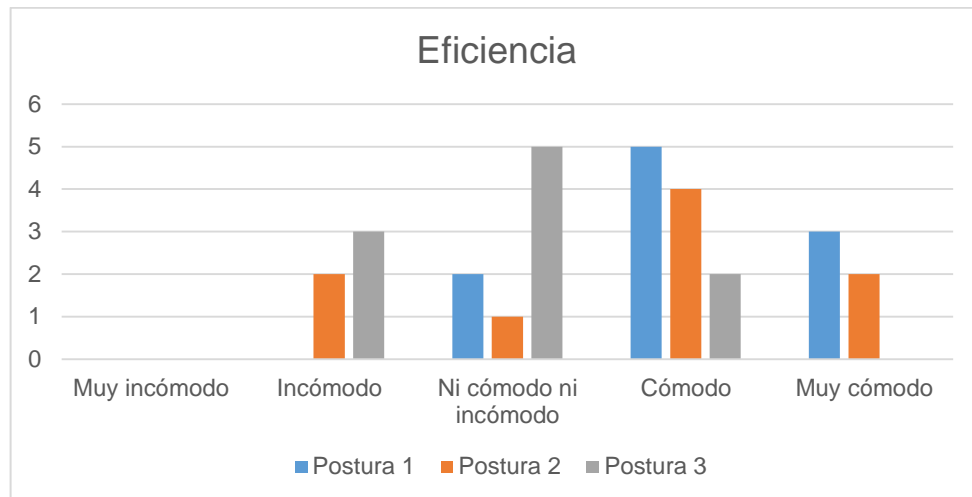
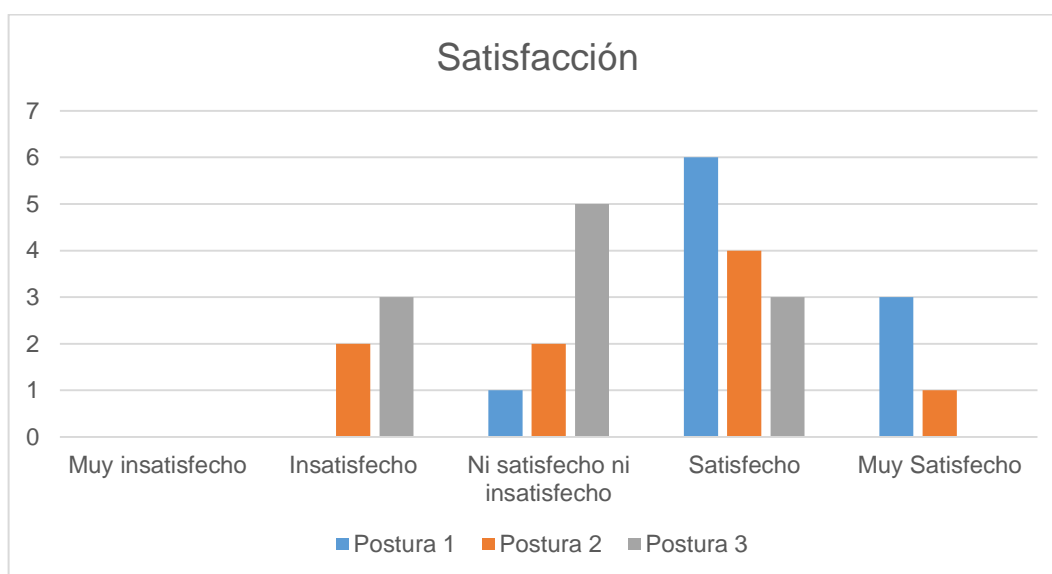


Tabla 4 - Resultados Satisfacción Validación de Posturas

Satisfacción	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
Postura 1	0	0	1	6	3
Postura 2	0	2	2	4	1
Postura 3	0	3	5	3	0

Ilustración 33 – Gráfico Satisfacción Validación de Posturas



De los resultados obtenidos se concluye que la postura que más cumple con los tres principios es la número uno, cliente en posición erguida con un pie de apoyo, por lo que se hizo indispensable diseñar un elemento que permita al cliente asumir esta pose.

Antropometría

Las dimensiones del cuerpo humano, partes y relación entre ellas que tuvimos en cuenta para el diseño del puesto de trabajo de acuerdo a la población a la que pertenecen nuestros usuarios son la altura poplítea, largo de pie, ancho de pie,

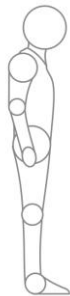
ancho de caderas sentado, distancias sacro-poplítea y sacro-rótula, alcances máximo y mínimo de brazo. Debido a que nuestros usuarios son residentes de la ciudad de Bucaramanga, tomamos como base el manual Datos Antropométricos para el Diseño [8], éste recopila los datos y medidas necesarios para el diseño de productos enfocado a la población de la Región Nororiental Colombiana. Las tablas 4, 5 y 6 muestran las medidas antropométricas desde el percentil 5 al 99 que fueron guía durante este proceso.

Tabla 5 - Datos Antropométricos Posición Erguida



POSICIÓN SEDENTE HOMBRES 25-31	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Altura Poplítea	38,5	40,3	42,9	44,8	46,7	49,3	51,2
Ancho de caderas	30,2	32,2	35,1	37,1	39,2	42,1	44,1
Longitud Nalga - Poplítea	41,4	44,1	47,9	50,6	53,3	57,1	59,8
Longitud Nalga - Rodilla	52	54,4	57,9	60,3	62,6	66,1	68,5

Tabla 6 - Datos Antropométricos Posición Sedente



POSICIÓN ERGUIDA HOMBRES 25-31	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Peso	46	53,7	64,4	71,8	79,3	89,9	97,5
Altura Trocánter Mayor	77,6	81,4	86,7	90,4	94,1	99,5	103,2
Alcance Brazo Frontal	68,2	70,7	74,2	76,7	79,1	82,7	85,2
Alcance Brazo Lateral	63,3	77,1	82,5	86,5	89,9	95,4	99,2

Tabla 7 - Datos Antropométricos Pie



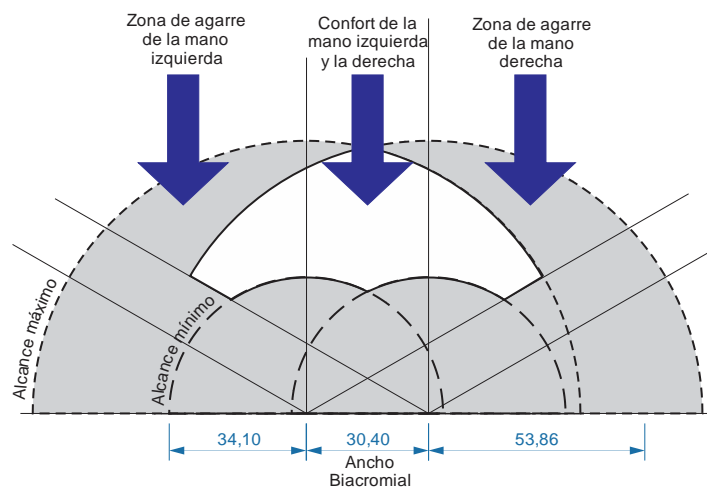
PIE HOMBRES 25-31	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Longitud Total del Pie	24	24,7	25,7	26,7	27,1	28,1	28,8
Anchura del pie	8,4	8,8	9,3	9,7	10	10,5	10,9

El principio de diseño que se abordó fue el de los extremos porque nos permite diseñar un puesto que esté adaptado no a las dimensiones medias de los individuos, sino precisamente a los extremos de esas medidas, tanto el mínimo como el máximo, para dar cabida a un mayor número de personas. La tabla 6 muestra las medidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 8 - Datos Antropométricos Considerados

	Mín.	Máx.
Altura Poplítea	38,5	
Ancho de caderas	30,2	
Longitud Nalga - Poplítea	41,4	
Longitud Nalga - Rodilla	52	
Peso		97,5
Altura Trocánter Mayor	77,6	
Alcance Brazo Frontal	68,2	
Alcance Brazo Lateral	63,3	
Longitud Total del Pie		28,8
Anchura del pie		10,9

Ilustración 34 - Zona de confort en plano de trabajo



2.4 REQUERIMIENTOS

Teniendo en cuenta la información recolectada se determinaron, clasificaron y jerarquizaron los requerimientos que debe cumplir el puesto de trabajo, pautas de cumplimiento para el desarrollo de las siguientes fases. En la siguiente tabla se presenta la denominación y codificación de los mismos.

Tabla 9 - Clasificación de los Requerimientos

Tipo	Subtipo	Requerimiento	
Requerimientos de Uso	Seguridad A	A1	El puesto de trabajo no debe tener filos y esquinas que puedan ocasionar lesiones al usuario primario y secundario, estos deben ser redondeados o recubiertos.
		A2	Los componentes del puesto de trabajo deberían poder asegurarse de manera que no se presenten movimientos inesperados o pérdida de equilibrio
		A3	Los elementos utilizados para recubrir los bordes deben estar asegurados de manera que no puedan ser extraídos sin una herramienta.
	Mantenimiento B	B	Los materiales utilizados deben ser resistentes a la Intemperie y de fácil limpieza
	Reparación C	C	Deberían utilizarse elementos estandarizados que faciliten el reemplazo y mantenimiento del puesto de trabajo
	Manipulación D	D	El peso del puesto de trabajo debe ser el adecuado que permita trasladarlo de un lugar a otro.
	Antropometría E	E	Las dimensiones utilizadas para el diseño de los subsistemas del puesto de trabajo deben corresponder a las proporciones antropométricas de los usuarios primarios y secundarios.
	Ergonomía F	F1	Cada uno de los subsistemas del puesto de trabajo permitir ser manipulado fácilmente.
		F2	Las dimensiones del puesto del lustrabotas deben ser las definidas en el análisis de validación de posturas.
		F3	Las dimensiones del puesto del cliente deben ser las definidas por el percentil 1
Percepción G	G	Cada uno de los subsistemas debe identificarse de manera fácil y clara	
Transporte H	H	El puesto de trabajo debe permitir ser traslado de un lugar a otro.	
Requerimientos de Función	Mecanismos I	I	Se debe implementar un sistema que permita trasladar el puesto de trabajo de un lugar a otro

Tipo	Subtipo	Requerimiento	
	Confiabilidad J	J	Los componentes del puesto de trabajo deben poder asegurarse de manera que no se presenten movimientos inesperados o pérdida de equilibrio
	Resistencia K	K	Los elementos en donde se apoyan el usuario primario y secundario deben soportar un peso de 90Kg (Percentil 95)
	Acabado L	L	El puesto de trabajo estará expuesto a la intemperie y golpes por lo que se deberán utilizar acabados que retarden el desgaste
Requerimientos de estructura	Número de Componentes M	M	Debe tenerse en cuenta que puesto de trabajo estará dividido en 3 subsistemas, módulo lustrabotas, módulo cliente y módulo transporte.
	Unión N	N	Sería deseable que los subsistemas pudieran encajarse, unirse o apilarse entre sí para facilitar su transporte.
Requerimientos Formales	Estilo O	O1	Los colores y texturas utilizados deben facilitar la identificación de los espacios del puesto de trabajo para su correcto uso.
		O2	Los colores utilizados no deben generar confusión de lectura con respecto al entorno urbano.
	Unidad P	P	La proporción aurea debe estar presente en los subsistemas que relacione el puesto de trabajo con el entorno
	Equilibrio Q	Q	La simetría deberá estar presente en el diseño para brindar sensación de estabilidad del puesto de trabajo.
Requerimientos Técnicos	Materias Primas R	R	La fabricación del puesto de trabajo debe estar conformada por procesos de manufactura y materiales comercializados en la región
	Normalización S	S	Los materiales y elementos utilizados en la fabricación del puesto de trabajo deben tener medidas comerciales para facilitar su adquisición y modulación.

Para jerarquizar los requerimientos se empleó la herramienta AHP (Analytic Hierarchy Process), ésta permite ponderar prioridades cuando se tienen que considerar aspectos tanto cuantitativos como cualitativos en una decisión. [9] Los pasos desarrollados para aplicarla fueron:

1. Hacer una Matriz de Comparación Pareada. El AHP trabaja a través de comparar parejas de opciones en este caso los requerimientos los cuales se encuentran ubicados en la primera fila y columna, en las celdas dónde se cruzan elementos idénticos se les dará el valor de 1.

- Utilizar la tabla de ponderación. Es la escala utilizada para dar un valor numérico a cada apareamiento.

Tabla 10 - Tabla de Ponderación de Requerimientos

0	1/2	1
El requerimiento de la columna es ligeramente más importante al de la fila	Los requerimientos tienen la misma importancia	El requerimiento de la columna es más importante al de la fila

- Comparar el requerimiento de la fila vs. Columna, ubicando el valor debajo de la diagonal de los 1 de iniciación.
- Realizar las sumatorias matemáticas y de promedio para organizar los requerimientos de acuerdo a la puntuación obtenida y así lograr su jerarquización. Los resultados obtenidos son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 11 - Matriz Requerimientos

Requerimiento	A1	A2	A3	B	C	D	E	F1	F2	F3	G	H	I	J	K	L	M	N	O1	O2	P	Q	R	S	
A1	-																								
A2	1	-																							
A3	0,5	0	-																						
B	0	0,5	0,5	-																					
C	0,5	0	0,5	0,5	-																				
D	1	0,5	1	1	1	-																			
E	1	1	1	1	1	0,5	-																		
F1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	-																	
F2	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	-																
F3	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	-															
G	0,5	0	1	0,5	1	0	0,5	0,5	0	0	-														
H	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	-													
I	0	0,5	1	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5	-												
J	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-											
K	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-										
L	0,5	0	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	-									
M	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-								
N	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-							

Requerimiento	A1	A2	A3	B	C	D	E	F1	F2	F3	G	H	I	J	K	L	M	N	O1	O2	P	Q	R	S
O1	1	0	1	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	-					
O2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	-				
P	1	0	1	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	-			
Q	1	0,5	1	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-		
R	1	0	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	
S	1	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-

Tabla 12 - Tabla Resultados Jerarquización de Requerimientos

Tipo de Requerimientos	Puntaje	Porcentaje
De Uso	152,5	55%
De Función	46,0	17%
Estructurales	25,0	9%
Formales	35,5	13%
Técnicos	17,0	6%

3. FASE “CREAR”

3.1 CO-DISEÑO PARTICIPATIVO

La creación consiste en el desarrollo de una comprensión más profunda y en que esa comprensión a su vez, se traduzca en nuevas innovaciones [6]. Hay muchas maneras de hacerlo una es conformando un equipo de Co-Diseño participativo, éste nos permite mejorar el conocimiento del medio local integrando personas de la comunidad y actores que han vivido el desarrollo del Parque Santander. Nuestro equipo se conformó por ocho personas y el objetivo principal era dar soluciones mejor adaptadas al contexto y más factibles a la hora de ser adoptadas. Para cumplirlo se diseñó un taller basado en la metodología del Kit de herramientas de IDEO, cuyo proceso está representado en la ilustración 33 y el cual explicaremos a lo largo de este capítulo.

Ilustración 35 - Proceso Taller Diseño Co-Participativo



3.1.1. Proceso

Introducción. En esta parte del proceso se realizó la presentación del taller, se explicó el objetivo y se permitió que los participantes interactuaran entre sí para que se conocieran y crearan confianza.

Compartir Historias. Para darle sentido a lo observado y captado en la fase “escuchar”, se expuso a los participantes el contexto del problema por medio de

un mapa de relaciones y fotografías donde muestra la ubicación de los lustrabotas con

Ilustración 36 - Taller de Diseño Co-Participativo



sus actuales puestos de trabajo, su desempeño y funciones con el parque Santander, con el objeto de que los partícipes adopten una perspectiva nueva y que identifiquen las oportunidades de innovación para esta labor.

Generación de Oportunidades

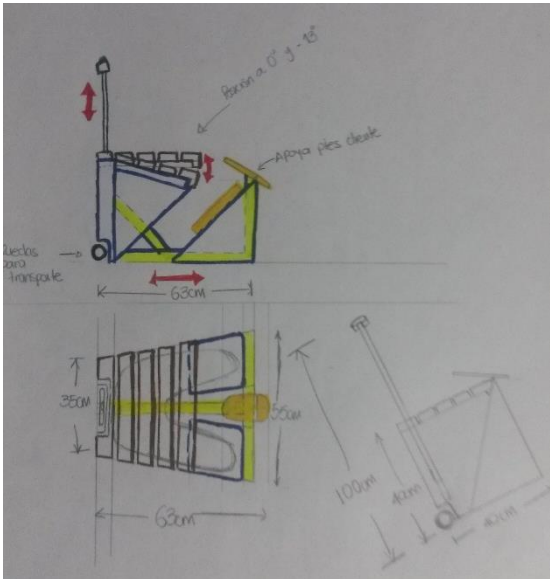
Después de extraer temas y los patrones por medio de las historias que se han escuchado por parte de los participantes, se crearon áreas de oportunidad; cada participante de forma escrita expresó hitos, reformulación de problemas y sugerencias a partir de la frase “CÓMO SE PODRÍA...” para dar a entender una mentalidad que está abierta a encontrar nuevas posibilidades.

Ilustración 37 - Generación de Oportunidades



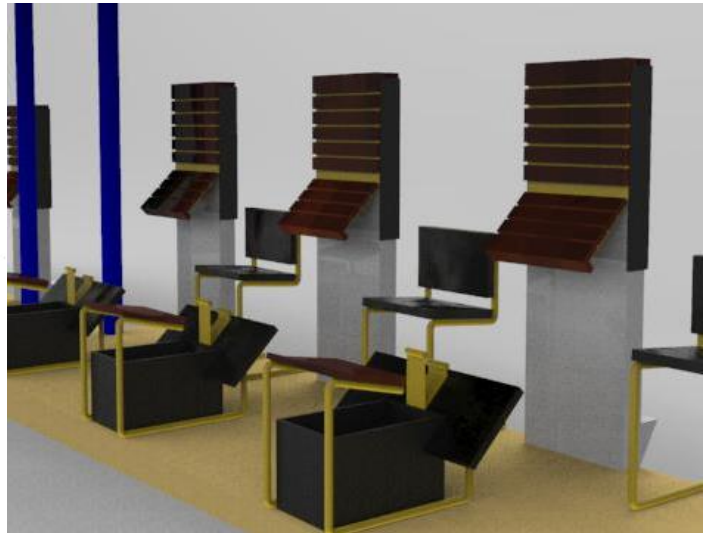
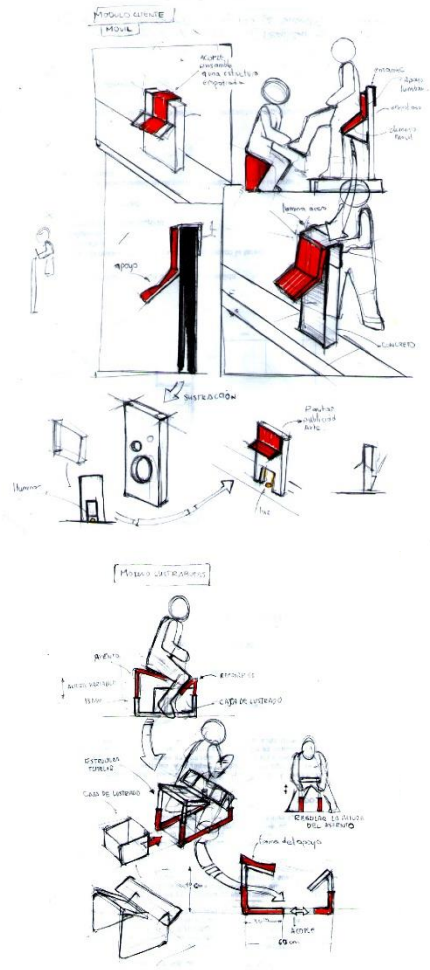
3.3.2 Alternativa 2. En esta alternativa se estudia exclusivamente el puesto del lustrabotas, se propone un sistema de riel para extraer los apoya pierna y se incorpora de transporte en el mueble utilizando el sistema trolley.

Ilustración 40 – Alternativa 2



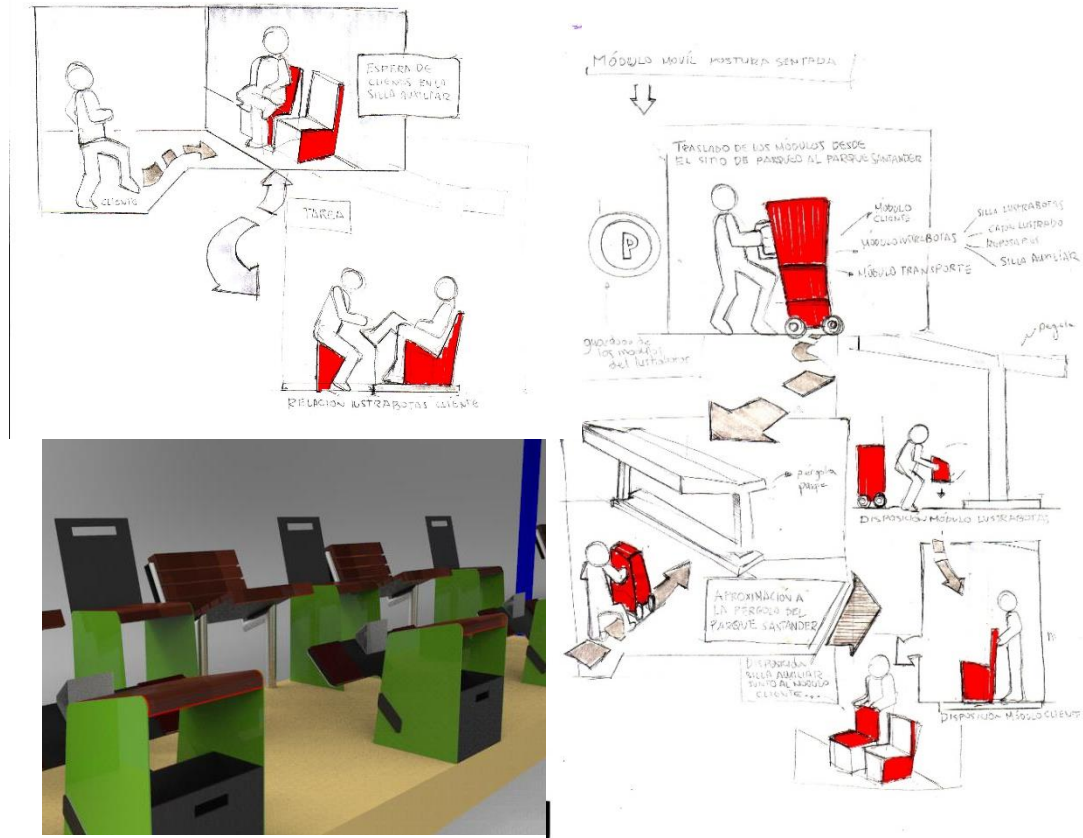
3.3.3 Alternativa 3. Esta alternativa propone un sistema anclado a piso para el cliente y una base en perfil para el lustrabotas con un cajón interno. El transporte sería un sistema independiente.

Ilustración 41 - Alternativa 3



3.3.4 Alternativa 4. Esta alternativa se plantea como una chapa metálica con asiento en madera para para los dos subsistemas, el sistema de transporte se encuentra independiente de los elementos.

Ilustración 42 - Alternativa 4



3.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la configuración y caracterización del puesto de trabajo se hace indispensable la generación de elementos articuladores que vinculen el sistema como una unidad y permitan que las alternativas propuestas se comporten en el espacio urbano como una sola unidad. En esta evaluación se tomaron en cuenta cinco criterios que permitieron unificar los requerimientos de diseño y así obtener elementos coherentes. Cada criterio se evaluó en una escala de medición de 1 a 5 teniendo en cuenta su porcentaje de importancia.

1. No cumple
2. Insuficiente
3. Cumple pero debe mejorar
4. Cumple
5. Cumple a cabalidad.

La evaluación de las cuatro alternativas se realiza para escoger cual tiene más viabilidad y dirección de mejora, y de esta manera poder continuar con la realización de prototipos de funcionamiento para poder evaluarlas con los usuarios primarios.

Tabla 13 - Jerarquización de Requerimientos

JERARQUIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS POR VALORES			
Requerimiento	Valor	%	Descripción
F2	17,5	6%	Las dimensiones del puesto del lustrabotas deben ser las definidas en el análisis de validación de posturas
F3	17,5	6%	Las dimensiones del puesto del cliente deben ser las definidas por el percentil 95
D	16,5	6%	El peso del puesto de trabajo debe ser el adecuado que permita trasladarlo de un lugar a otro.
E	16,5	6%	Las dimensiones utilizadas para el diseño de los subsistemas del puesto de trabajo deben corresponder a las proporciones antropométricas de los usuarios primarios y secundarios.
F1	15	5%	Cada uno de los subsistemas del puesto de trabajo permitir ser manipulado fácilmente.

Requerimiento	Valor	%	Descripción
Q	12	4%	La simetría deberá estar presente en el diseño para brindar sensación de estabilidad del puesto de trabajo.
N	11,5	4%	Sería deseable que los subsistemas pudieran encajarse, unirse o apilarse entre sí para facilitar su transporte.
B	11	4%	Los materiales utilizados deben ser resistentes a la Intemperie y de fácil limpieza
I	10,5	4%	Se debe implementar un sistema que permita trasladar el puesto de trabajo de un lugar a otro
P	9	3%	La proporción aurea debe estar presente en los subsistemas que relacione el puesto de trabajo con el entorno
O1	8,5	3%	Los colores y texturas utilizados deben facilitar la identificación de los espacios del puesto de trabajo para su correcto uso.
R	8,5	3%	La fabricación del puesto de trabajo debe estar conformada por procesos de manufactura y materiales comercializados en la región
S	8,5	3%	Los materiales y elementos utilizados en la fabricación del puesto de trabajo deben tener medidas comerciales para facilitar su adquisición y modulación.
C	7,5	3%	Deberían utilizarse elementos estandarizados que faciliten el reemplazo y mantenimiento del puesto de trabajo
L	7,5	3%	El puesto de trabajo estará expuesto a la intemperie y golpes por lo que se deberán utilizar acabados que retarden el desgaste
O2	6	2%	Los colores utilizados no deben generar confusión de lectura con respecto al entorno urbano.
A1	6	2%	El puesto de trabajo no debe tener filos y esquinas que puedan ocasionar lesiones al usuario primario y secundario, estos deben ser redondeados o recubiertos.

3.4.1 Resultados de la evaluación

Tabla 14 - Resultados Evaluación de Alternativas

Subtipo	%	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Seguridad (A)	8	6	7	7	7
Mantenimiento (B)	4	3	3	3	3
Reparación (C)	3	4	4	3	4
Manipulación (D)	6	3	3	3	3
Antropometría (E)	6	3	3	3	3
Ergonomía (F)	18	9	10	10	10
Percepción (G)	5	3	3	3	3
Transporte (H)	5	1	3	1	1
Mecanismos (I)	4	1	3	1	1

Subtipo	%	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<i>Confiabilidad (J)</i>	5	3	2	2	2
<i>Resistencia (K)</i>	5	3	2	3	3
<i>Acabado (L)</i>	3	4	4	4	4
<i>Número de componentes (M)</i>	5	3	3	2	2
<i>Unión (N)</i>	4	3	3	3	2
<i>Estilo (O)</i>	5	6	6	6	6
<i>Unidad (P)</i>	3	2	1	2	2
<i>Equilibrio (Q)</i>	4	4	3	3	3
<i>Materias Primas (R)</i>	3	4	4	4	4
<i>Normalización (S)</i>	3	4	4	4	4
TOTAL	100	68	71	67	67

Conclusiones.

Puesto de trabajo Lustrabotas. Se considera de gran importancia evolucionar la alternativa 2, ya que ésta ofrece una solución de transporte que simplifica el número de subsistemas.

Puesto Cliente. La alternativa 1 es la que más se ajusta al cumplimiento de los requerimientos, se reconoce que debe evolucionar a una silueta más simple que no interfiera con el entorno urbano en el que se encuentra.

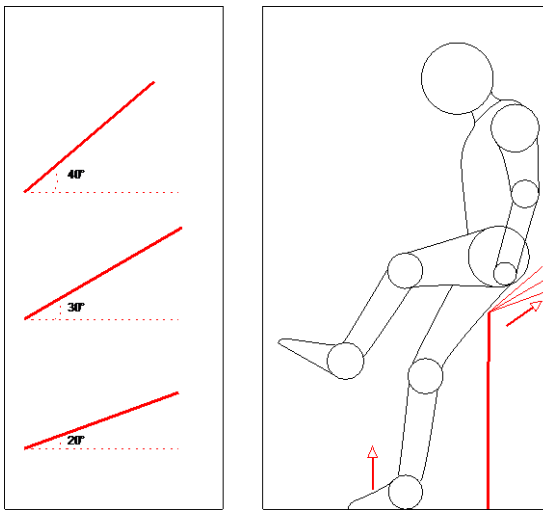
3.4 EVOLUCIÓN DE ALTERNATIVA

Después de plantear y evaluar las alternativas de diseño con base en la lista de requerimientos entramos a la etapa de finalización de la fase “CREAR” donde evolucionamos la idea de diseño y detallamos los dos módulos (Cliente y Lustrabotas).

3.4.1 Puesto Módulo Cliente. Para la distribución y geometría del puesto de trabajo se hace una disposición en una vista lateral con el fin de proyectar el módulo de acuerdo a las dimensiones espaciales, datos antropométricos y principios de diseño identificados en la fase “escuchar”

Inicialmente se hizo una comparación de la geometría planteada con una postura erguida con el fin de aproximar las medidas con la altura trocánter mayor. Así mismo para definir el grado de inclinación del apoyo fijo se tomaron ángulos de 20° , 30° y 40° , los cuales definieron al módulo para una postura semisedente. Se toma a consideración el peso que soporta el pie de apoyo al asumir la postura y el deslizamiento que tiene el cliente debido al grado de inclinación.

Ilustración 43 - Ángulos de inclinación consideradas para el módulo fijo.



Se toma como referentes dos personas con pesos de 66,2 kg y 69,1kg de los cuales se registraron la relación del ángulo de inclinación del descanso del cliente con el peso que recibe su pie de apoyo de acuerdo a su masa corporal:

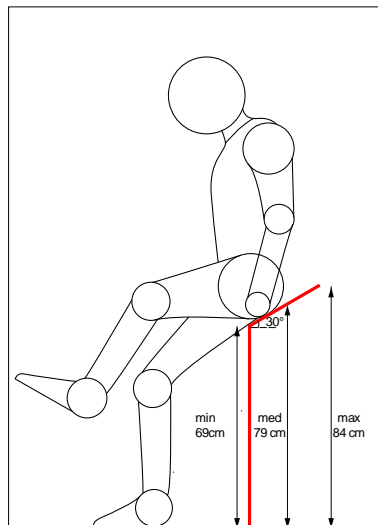
Tabla 15 - Registro grados de inclinación en relación al peso

	USUARIO 66,2 Kg	Fuerza recibida por el pie de apoyo
ÁNGULOS	20°	19,8 KG
	30°	21,5 Kg
	40°	28,5 Kg

	USUARIO 69,1 kg	Fuerza recibida por el pie de apoyo
ÁNGULOS	20°	24,1 Kg
	30°	23,2 Kg
	40°	30,3 kg

Con esta prueba se concluyó que la inclinación a 20° presenta menor fuerza del pie de apoyo y menor deslizamiento, sin embargo, se puede apreciar que tiende a ser una postura más sedente a la requerida. En la postura a 40° se valida una mayor peso sobre el pie de apoyo y menor fricción, lo que conlleva a descartar este grado de inclinación. Por las consideraciones anteriores se hace efectivo trabajar con la inclinación a 30°, y de acuerdo al registro, la diferencia de peso recibido por el pie de apoyo en relación con la de 20° es menor y por otra parte se relaciona de forma evidente la postura semisedente planteada.

Ilustración 44 - Medidas finales módulo cliente



De acuerdo con los razonamientos que se realizaron se reiteró la alternativa evaluada donde se planteó el módulo fijo para el cliente y se trabajó con la geometría anteriormente validada.

Ilustración 45 - Desarrollo Formal del módulo cliente

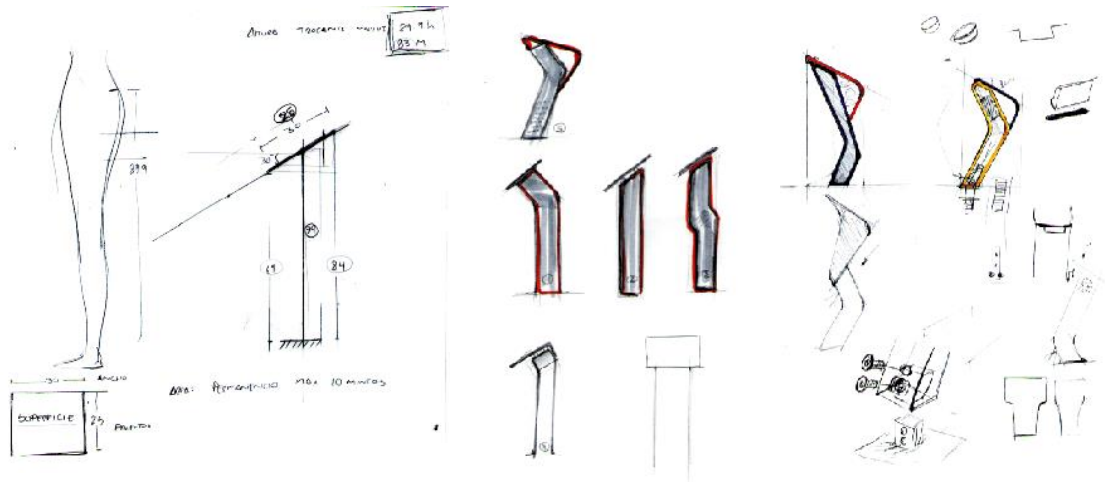


Ilustración 46 - Desarrollo CAD Módulo Cliente

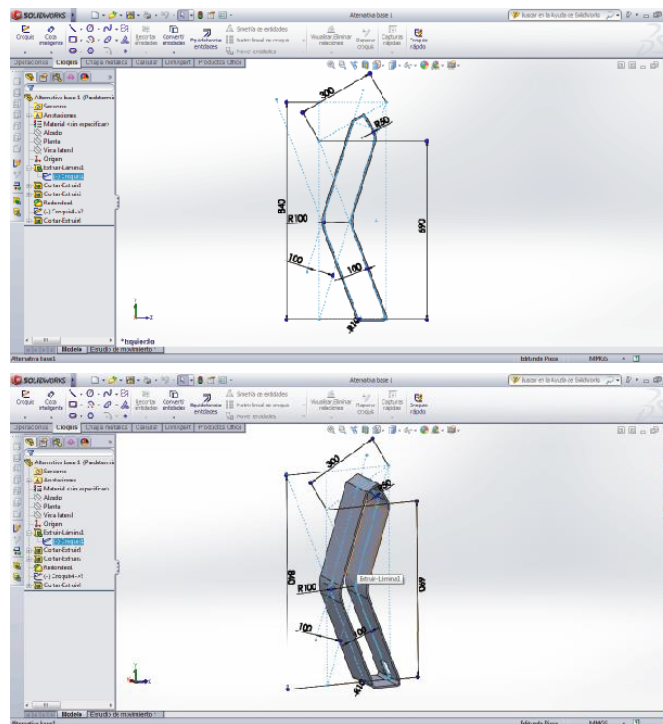
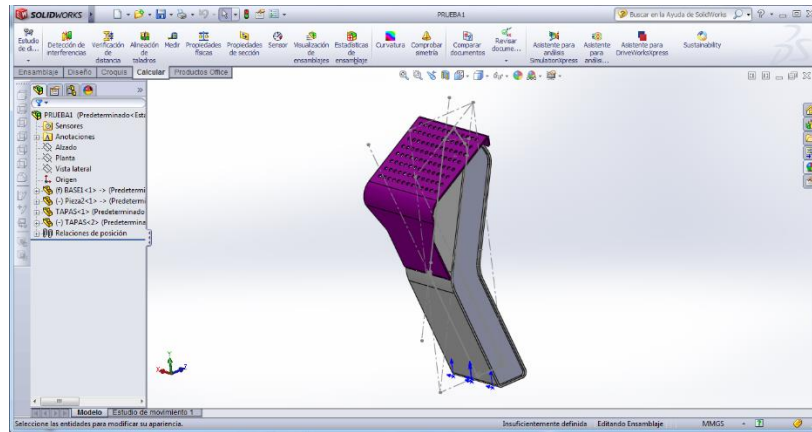
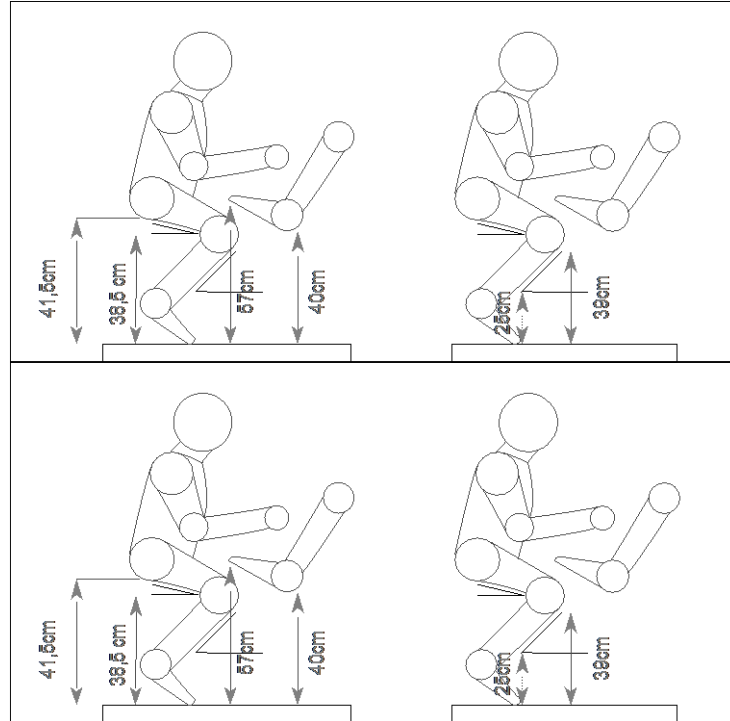


Ilustración 47 - Desarrollo del ensamblaje de la pieza fija y el apoyo del cliente.



3.4.2 Puesto Módulo Lustrabotas. Con base en las comprobaciones que se hicieron para validar la postura del lustrabotas se diagramó el espacio que se ocupará con el módulo.

Ilustración 48 - Dimensiones validadas para el diseño del puesto de trabajo del lustrabotas



Con relación a la estructura formal definida del módulo del cliente, se analizó la geometría partiendo de una vista de perfil relacionando la posible coherencia entre los dos subsistemas que integran el puesto de trabajo.

Ilustración 49 - Relación geométrica del módulo del lustrabotas con respecto al del cliente.

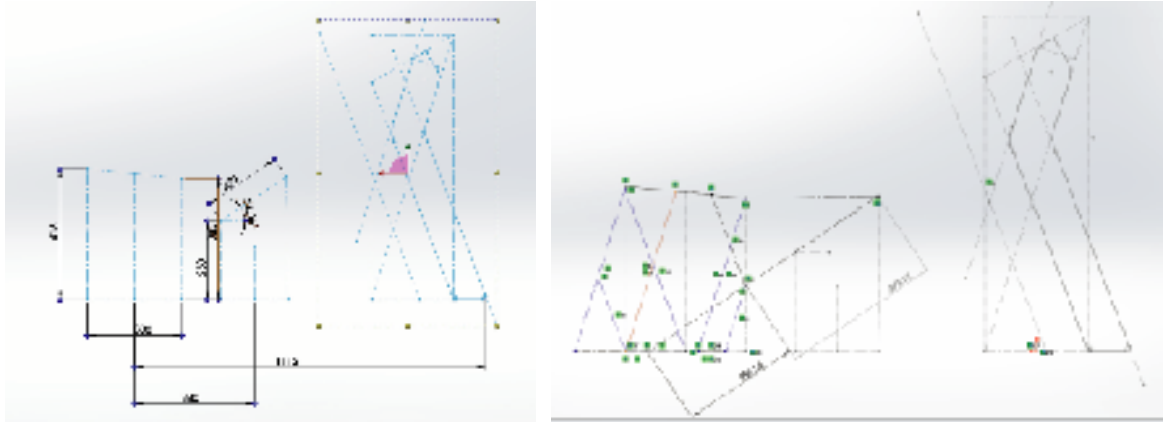


Ilustración 50 - Planteamiento de ideas y principios para extraer la geometría de los elementos del módulo del lustrabotas

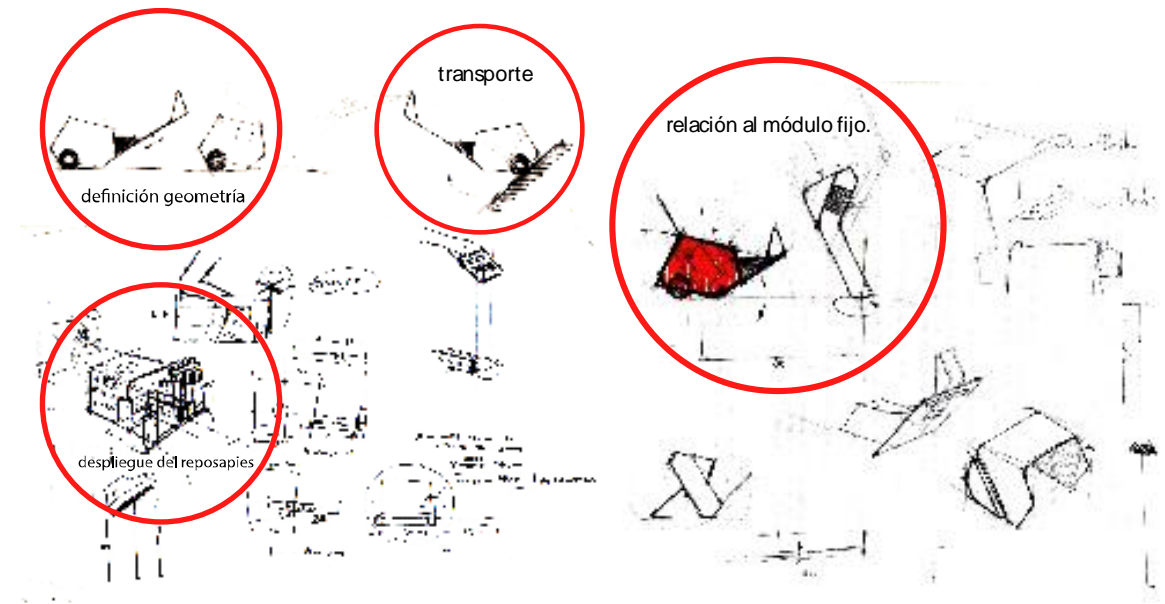
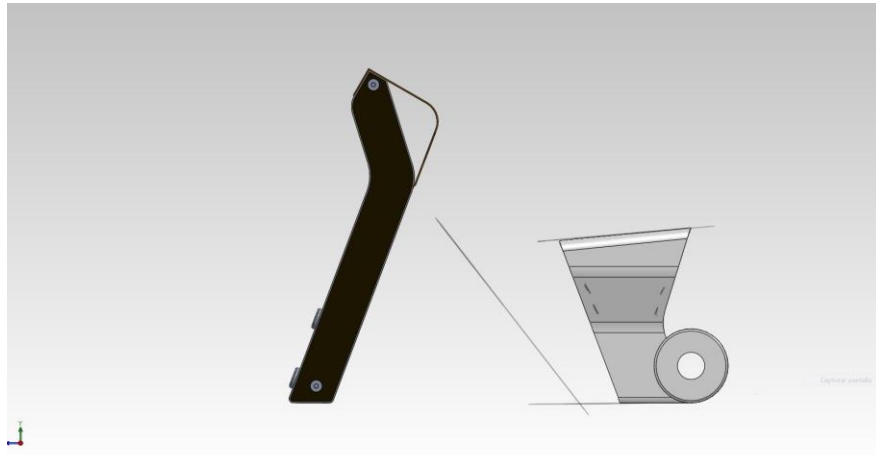


Ilustración 51 - Evolución del principio geométrico del módulo.



Teniendo el principio formal para el desarrollo del módulo del lustrabotas se aproximó por medio de un modelo rápido en cartón a escala 1:1 para entender sus dimensiones y proporciones reales e integrar los elementos que constituyen el puesto de trabajo y así realizar el diseño de detalle en la siguiente fase “Entregar”.

Ilustración 52 - Modelo Módulo Lustrabotas





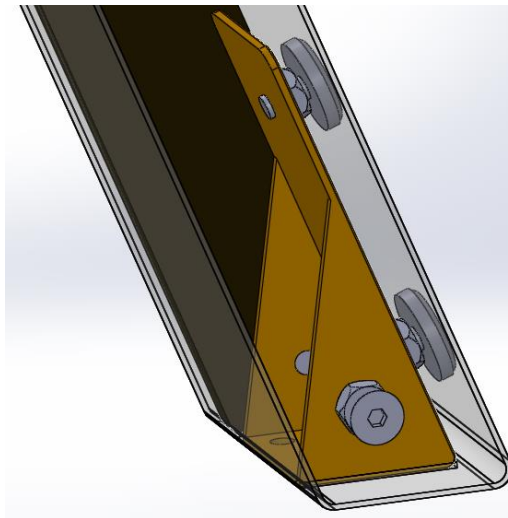
4 FASE “ENTREGAR”

4.1. DISEÑO DE DETALLE

Para terminar definir el perfil formal y aspectos utilitarios de los módulos propuestos se entró a detallar elementos que no se tuvieron en cuenta o que hay que modificar del proceso anterior y poder definir planos de construcción del modelo funcional.

4.1.1 Módulo cliente. Para la pieza que va fija, se diseñó un elemento que se inserta en la base del módulo, y se atornillo por la cara posterior de la geometría con el fin de garantizar la seguridad y la posición definida, y a su vez sirva para ensamblar las tapas de madera que cubren los laterales.

Ilustración 53 pieza insertada al módulo fijo para el cliente.



Para ensamblar la parte inferior de la tapa se usó el mismo principio, usando dos chapas metálicas que van soldadas sobre las caras internas de la base.

Ilustración 54 Ensamble inferior de las tapas laterales.

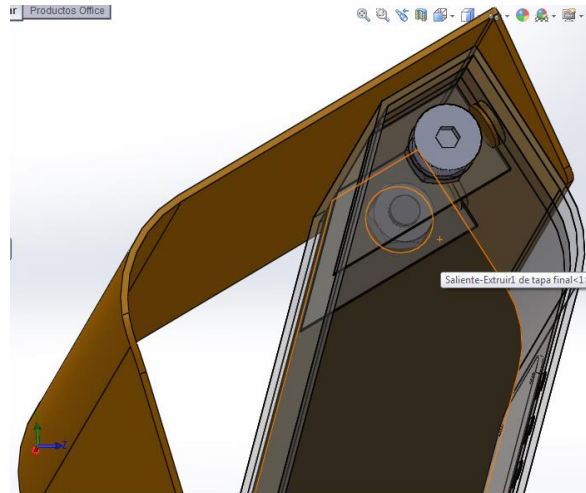
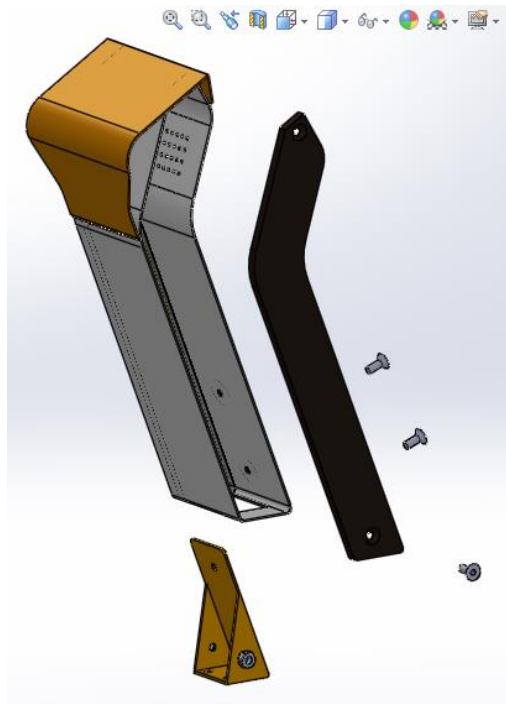


Ilustración 55 explosionado de la pieza fija



4.1.2 Modulo lustrabotas. En el módulo lustrabotas se definieron varios aspectos funcionales, transporte, y sistema de rieles.

Transporte: Se decide adaptar el “trolley” carretilla desarmable y ajustable compuesta por tres elementos manija, sistema telescópico y eje sujetador de ruedas.

Ilustración 56 - Sistema Trolley



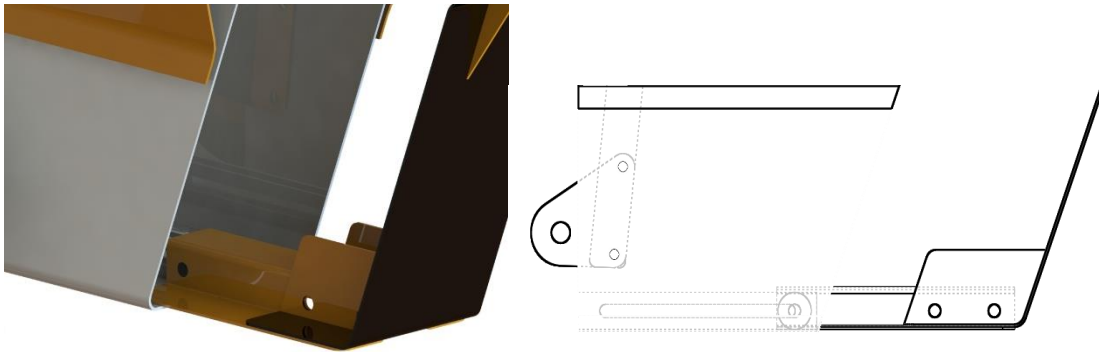
Fuente: <http://novexluggage.com/customised-trolley.html>



Ilustración 57 - Sistema Trolley en módulo

Sistema de rieles: Se diseña un sistema basado en el principio de pasador, el cual permitirá que el soporte de piernas extienda a su posición de uso y se contraiga para el transporte.

Ilustración 58 - Sistema de rieles



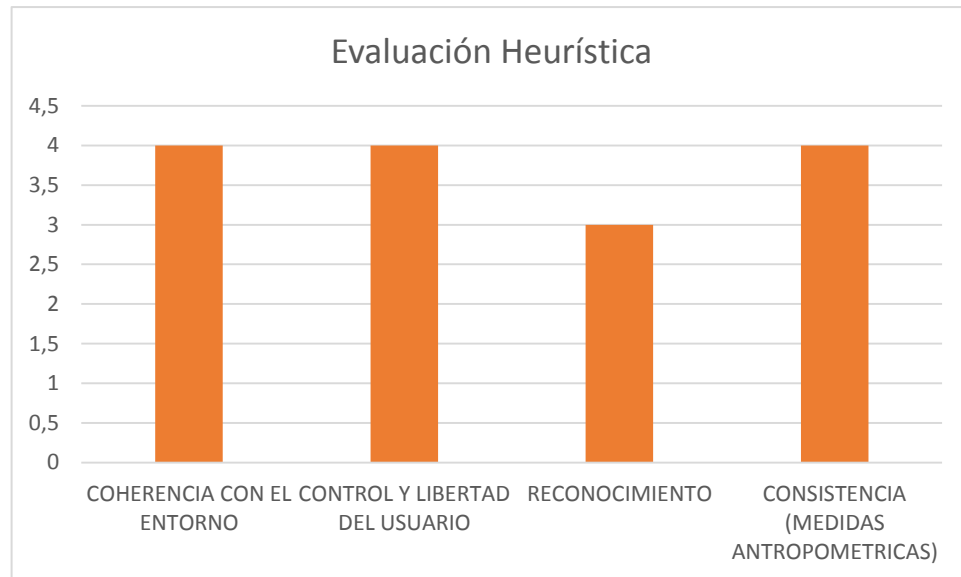
4.2 MODELO FUNCIONAL

En el modelo fabricado es una aproximación a las que tendría el diseño final, los materiales utilizados permiten comprobar la viabilidad de los mecanismos, proporción y disposición propuestos. Las características visuales son las que tendría el prototipo, por lo que pueden ser evaluadas.

4.3 COMPROBACIONES

Evaluación Heurística. Consiste en verificar los principios de diseño y requerimientos establecidos en la fase escuchar, para esta evaluación participaron tres personas las cuales tienen conocimientos en ergonomía y usabilidad, y pueden constatar cada uno de los principios a evaluar. En Anexo F se evidencia el formato utilizado para esta comprobación.

Tabla 16 - Resultados Evaluación Heurística



4.4 DESARROLLO DE LA IMAGEN

El desarrollo de la imagen partió de la intención de este proyecto de dignificar la labor del lustrabotas, de ahí la utilización de la palabra ilustre, según la RAE significa “De distinguida prosapia, casa, origen” [10], además por la tarea que ellos realizan al momento de desarrollar su trabajo “lustrar”. El aspecto formal de la imagen, surgió de la geometría utilizada en los módulos diseñados para los usuarios primario y secundario, los colores son los mismos del modelo funcional. A continuación la descripción gráfica de lo expuesto anteriormente.

*U*stre → *U*stre

*U*stre ← *U*stre

*U*stre

*U*stre

*U*stre

*U*stre

5. CONCLUSIONES

La metodología de Diseño Centrado en el Usuario, aplicado en este proyecto no solo perfecciona los factores formales sino que permite que los aspectos humanos mejoren las condiciones laborales del usuario primario logrando obteniendo un impacto a nivel educativo y social en una comunidad.

El cambio de postura propuesto disminuye las posibilidades de lesiones generadas por ejercer la labor de lustrabotas, permite que deje de ser una posición servil, brindando dignidad al trabajador.

Al analizar las ventajas y desventajas del puesto de trabajo actual, se determinaron varias de las necesidades que debía cumplir el rediseño concluyendo que el módulo no debe ser tan robusto para cumplir su función, lo cual implica que se puede ubicar un mayor número de lustrabotas en las pérgolas ubicada para este fin en el Parque Santander de la ciudad de Bucaramanga.

La propuesta generada en este proyecto da como resultado un mobiliario urbano que conecta con la geometría del espacio, permitiendo que el módulo fijo se camufle con el entorno cuando el usuario primario no se encuentra laborando, además su forma garantiza que éste quede reservado únicamente para la función que fue concebida.

Al estudiar las tareas y utensilios requeridos para este oficio se logra disponer de un espacio específico para este fin, lo cual garantiza que los puestos de trabajo estarán siempre ordenados y no darán mal aspecto ni afectaran la percepción por parte de los usuarios secundarios.

Al analizar el espacio previsto para los lustrabotas se determinó que este era insuficiente, sin embargo, se logra obtener una propuesta de diseño que se adapta, se propone que para las futuras remodelaciones de parques donde se quiera disponer de un zona para lustrabotas que esta sea más amplia para que se puedan desarrollar otras de las alternativas evaluadas en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- [1] IDEO, «HCD CONECTS METHODS,» [En línea]. Available: www.hcdconnect.org/methods. [Último acceso: 10 JUNIO 2013].
- [2] Presidencia de la República de Colombia, *Decreto 1504 de 1998, Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial*, Santafé de Bogotá D.C., 1998.
- [3] A. Murillo Salguero, « Actualidad y perspectivas de los parques en Bucaramanga,» *Revista Santander*, vol. 4, pp. 80-91, 2009.
- [4] Universidad Industrial de Santander, «Presentación institucional, Misión y Visión Universidad Industrial de Santander,» [En línea]. Available: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/index.html>. [Último acceso: 10 Mayo 2013].
- [5] Oficina de Planeación - Alcaldía de Bucaramanga, *Manual para el diseño y construcción del Espacio Público de Bucaramanga*, Bucaramanga, 2010.
- [6] IDEO, DISEÑO CENTRADO EN LAS PERSONAS - KIT DE HERRAMIENTAS.
- [7] J. Sánchez, «No solo usabilidad,» 5 Septiembre 2011. [En línea]. Available: www.nosolousabilidad.com.
- [8] M. F. Maradei, F. Espinel y A. Peña, *Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008*, División de Publicaciones UIS, 2009.
- [9] Asociación Latinoamericana de QFD, «Asociación Latinoamericana de QFD,» 2002-20XX. [En línea]. Available: http://www.qfdlat.com/Herramientas_QFD/herramientas_qfd.html#Pareto. [Último acceso: 05 2014].

BIBLIOGRAFIA

A. MURILLO SALGUERO, « Actualidad y perspectivas de los parques en Bucaramanga,» Revista Santander, vol. 4, pp. 80-91, 2009.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE QFD, «Asociación Latinoamericana de QFD,» 2002-20XX. [En línea]. Available: http://www.qfdlat.com/Herramientas_QFD/herramientas_qfd.html#Pareto. [Último acceso: 05 2014].

IDEO, «HCD CONECTS METHODS,» [En línea]. Available: www.hcdconnect.org/methods. [Último acceso: 10 JUNIO 2013].

IDEO, DISEÑO CENTRADO EN LAS PERSONAS - KIT DE HERRAMIENTAS.

J. SÁNCHEZ, «No solo usabilidad,» 5 Septiembre 2011. [En línea]. Available: www.nosolousabilidad.com.

M. F. MARADEI, F. ESPINEL Y A. PEÑA, Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008, División de Publicaciones UIS, 2009.

OFICINA DE PLANEACIÓN - Alcaldía de Bucaramanga, Manual para el diseño y construcción del Espacio Público de Bucaramanga, Bucaramanga, 2010.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, Decreto 1504 de 1998, Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial, Santafé de Bogotá D.C., 1998.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, «Presentación institucional, Misión y Visión Universidad Industrial de Santander,» [En línea]. Available: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/index.html>. [Último acceso: 10 Mayo 2013].

ANEXOS

ANEXO A. ENTREVISTA A USUARIOS PRIMARIOS



Entrevista Usuarios Primarios

Somos estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander y estamos desarrollando el trabajo de grado enfocado a un **puesto de trabajo para lustrabotas, ubicados en el parque Santander de la ciudad de Bucaramanga**, Solicito respetuosamente su valiosa colaboración contestando unas preguntas acerca de su diario vivir con su profesión.

Fecha _____ Nombre _____ Edad _____

1. ¿Hace cuantos años trabaja en el Parque Santander y como ha recibido el cambio de su aspecto urbanístico?

2. ¿Cómo ha sido su relación con las personas que se lustran los zapatos y las que frecuentan el parque?

3. ¿Nos puede describir las funciones de su puesto de trabajo en relación con el espacio de la pérgola que les dispusieron para desarrollar su profesión?

ANEXO B. ENTREVISTA A USUARIOS SECUNDARIOS



Entrevista Usuarios Secundarios

Somos estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander y estamos desarrollando el trabajo de grado enfocado a un **puesto de trabajo para lustrabotas, ubicados en el parque Santander de la ciudad de Bucaramanga**, Solicito respetuosamente su valiosa colaboración contestando unas preguntas acerca de su experiencia y vivencias en el uso de este espacio.

Fecha_____ Nombre_____ Edad_____

Ocupación_____

1. ¿Con que frecuencia o por cuantos años ha visitado el parque Santander y sus lustrabotas?

2. ¿Qué percepción tiene del nuevo espacio de trabajo que les dispusieron a los lustrabotas del Parque Santander?

3. ¿Qué opina del mobiliario que actualmente utilizan los lustrabotas del Parque Santander?

ANEXO C. EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Datos del puesto

Identificador del puesto	PUESTO DE LUSTRABOTAS
Descripción	POSICIÓN 1
Empresa	
Departamento/ Área	PARQUE SANTANDER
Sección	BUCARAMANGA - SANTANDER

Datos de la evaluación

Nombre del evaluador	Yuridia Paola Velasco Vesga
Fecha de la evaluación	12 / 02 / 14

Datos del trabajador

Nombre del trabajador	JESUS MARIA GAMBOA H.
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	5 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

Observaciones

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Grupo A: Extremidades superiores

Posición del brazo

Ángulo de flexión del brazo del trabajador:

- El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
- El brazo está rotado o el hombro elevado.
- El brazo está abducido.

Posición del antebrazo

Posición del antebrazo del trabajador:

- El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.
- El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

Posición de la muñeca

Posición de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.

Giro de la muñeca

Giro de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.

Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

Posición del cuello

Posición del cuello del trabajador:

- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- El cuello está rotado.

Posición del tronco

Posición del tronco del trabajador:

- Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.
- Tronco rotado.
- Tronco lateralizado.

Posición de las piernas

Posición de las piernas del trabajador:

- El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.

Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas.

Actividad muscular

Tipo de actividad muscular del trabajador

- Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

Fuerzas ejercidas

- La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.

ANEXO C (Continuación) EVALUACIÓN MÉTODO RULA

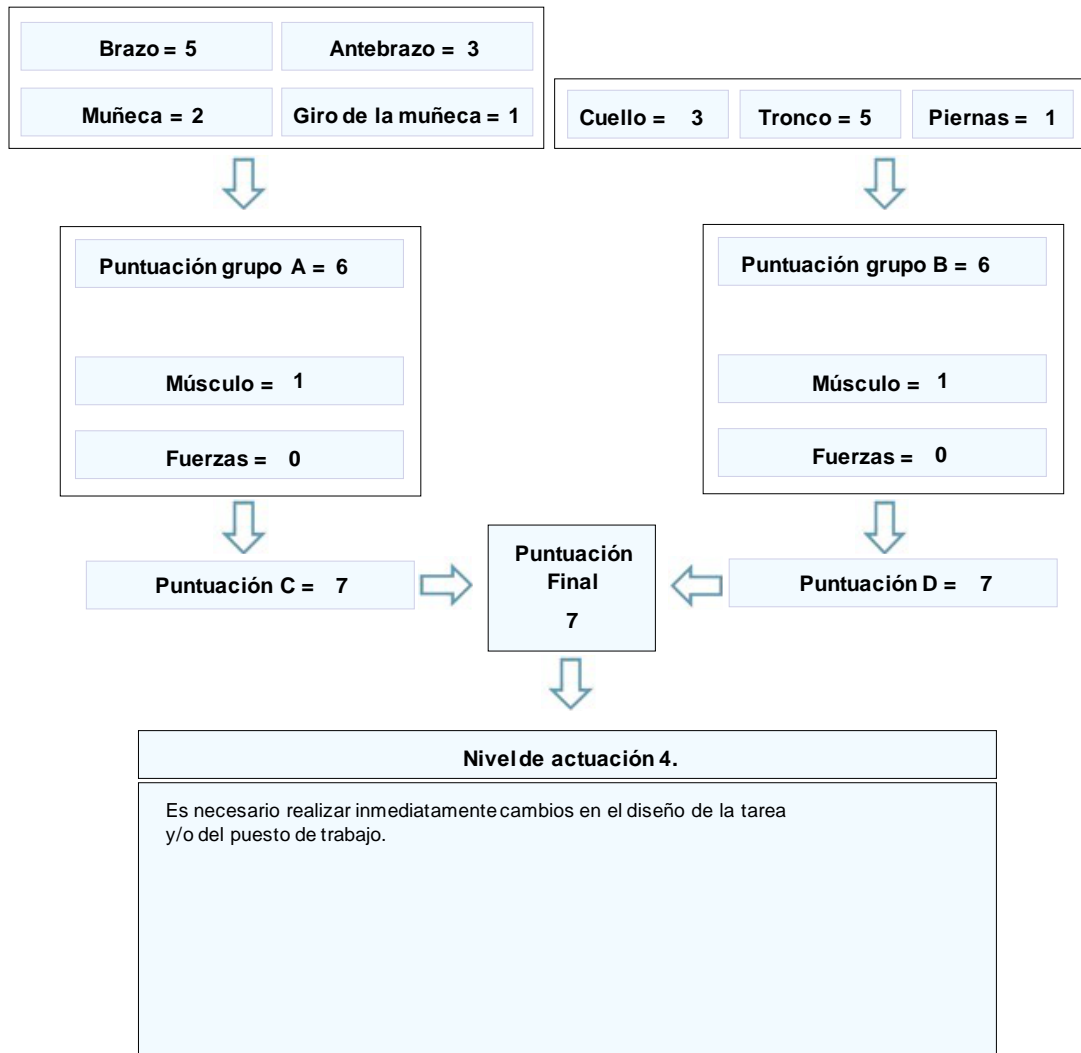
ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Esquema de puntuaciones

La siguiente figura muestra el diagrama de obtención de la puntuación final.



ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Tabla resumen de las puntuaciones obtenidas.

La siguiente tabla muestra el resumen de las puntuaciones obtenidas, así como la puntuación final y el nivel de actuación propuestos por el método.

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	6	1	0	7	7	4
Grupo B	6	1	0	7		

Actuación

Nivel de actuación 4.

Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Datos del puesto

Identificador del puesto	PUESTO DE LUSTRABOTAS
Descripción	POSICIÓN 2
Empresa	
Departamento/ Área	PARQUE SANTANDER
Sección	BUCARAMANGA

Datos de la evaluación

Nombre del evaluador	Yuridia Paola Velasco Vesga
Fecha de la evaluación	12 / 02 / 14

Datos del trabajador

Nombre del trabajador	JESUS MARIAGAMBOA H.
Sexo	Hombre
Edad	56
Antigüedad en el puesto	25 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	5 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas

Observaciones

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Grupo A: Extremidades superiores

Posición del brazo

Ángulo de flexión del brazo del trabajador:

- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está rotado o el hombro elevado.

Posición del antebrazo

Posición del antebrazo del trabajador:

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

Posición de la muñeca

Posición de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición neutra.

Giro de la muñeca

Giro de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.

Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

Posición del cuello

Posición del cuello del trabajador:

- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.

Posición del tronco

Posición del tronco del trabajador:

- Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.

Posición de las piernas

Posición de las piernas del trabajador:

- El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.

Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas.

Actividad muscular

Tipo de actividad muscular del trabajador

- Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

Fuerzas ejercidas

- La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

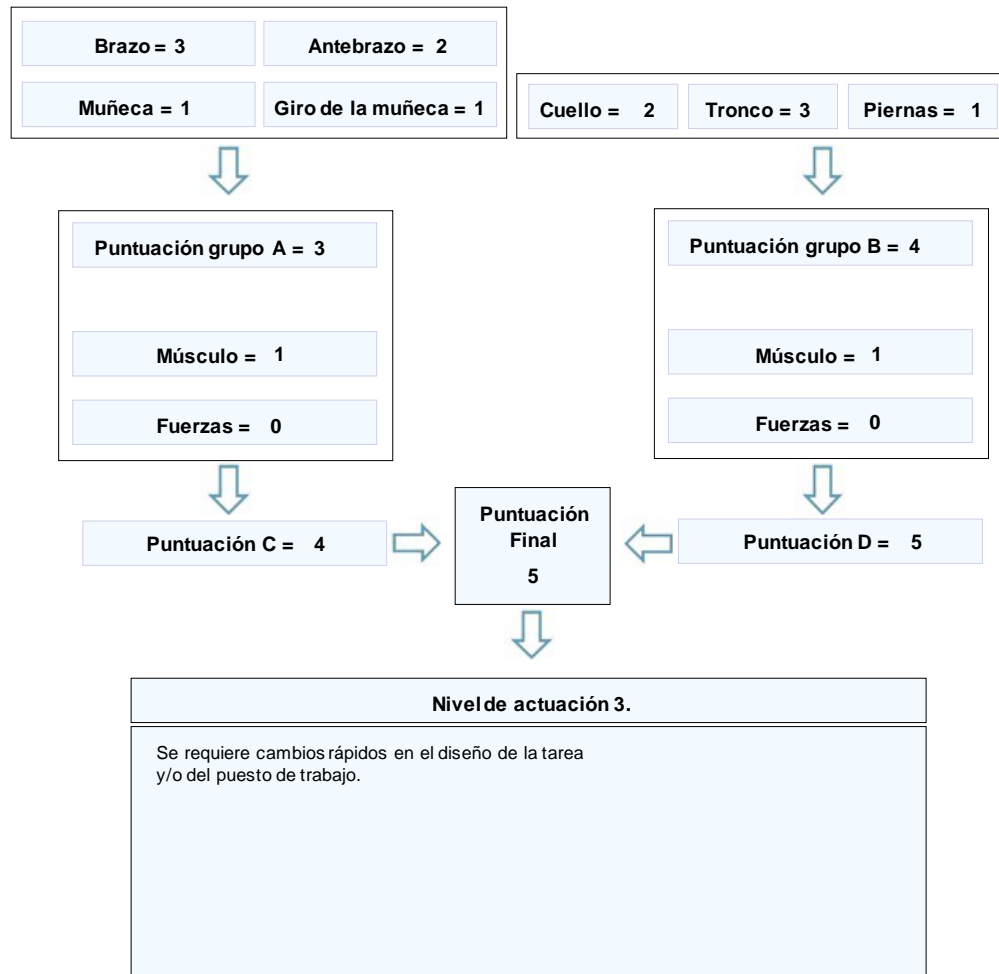
ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Esquema de puntuaciones

La siguiente figura muestra el diagrama de obtención de la puntuación final.



ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Tabla resumen de las puntuaciones obtenidas.

La siguiente tabla muestra el resumen de las puntuaciones obtenidas, así como la puntuación final y el nivel de actuación propuestos por el método.

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	3	1	0	4	5	3
Grupo B	4	1	0	5		

Actuación

Nivel de actuación 3.

Se requiere cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Departamento/ Área

Sección

Datos de la evaluación

Nombre del evaluador

Fecha de la evaluación

Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad en el puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

Observaciones

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Grupo A: Extremidadessuperiores

Posición del brazo

Ángulo de flexión del brazo del trabajador:

- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está rotado o el hombro elevado.

Posición del antebrazo

Posición del antebrazo del trabajador:

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

Posición de la muñeca

Posición de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición neutra.

Giro de la muñeca

Giro de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.

Grupo B: Cuello, tronco y extremidadesinferiores

Posición del cuello

Posición del cuello del trabajador:

- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- El cuello está lateralizado.

Posición del tronco

Posición del tronco del trabajador:

- Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.
- Tronco lateralizado.

Posición de las piernas

Posición de las piernas del trabajador:

- El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.

Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas.

Actividad muscular

Tipo de actividad muscular del trabajador

- Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

Fuerzas ejercidas

- La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

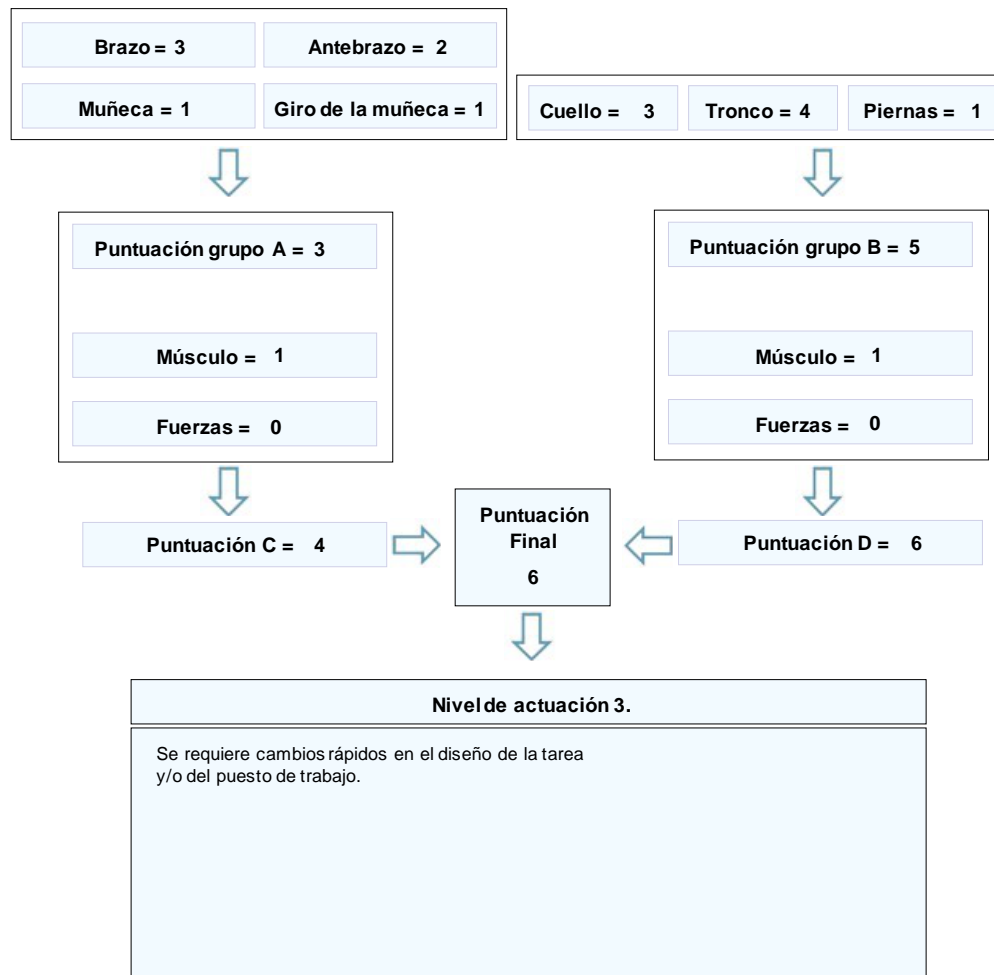
ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Esquema de puntuaciones

La siguiente figura muestra el diagrama de obtención de la puntuación final.



ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Tabla resumen de las puntuaciones obtenidas.

La siguiente tabla muestra el resumen de las puntuaciones obtenidas, así como la puntuación final y el nivel de actuación propuestos por el método.

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	3	1	0	4	6	3
Grupo B	5	1	0	6		

Actuación

Nivel de actuación 3.

Se requiere cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Departamento/ Área

Sección

Datos de la evaluación

Nombre del evaluador

Fecha de la evaluación

Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad en el puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

Observaciones

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Departamento/ Área

Sección

Datos de la evaluación

Nombre del evaluador

Fecha de la evaluación

Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad en el puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

Observaciones

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Grupo A: Extremidadessuperiores

Posición del brazo

Ángulo de flexión del brazo del trabajador:

- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está rotado o el hombro elevado.

Posición del antebrazo

Posición del antebrazo del trabajador:

- El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
- El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

Posición de la muñeca

Posición de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición neutra.

Giro de la muñeca

Giro de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.

Grupo B: Cuello, tronco y extremidadesinferiores

Posición del cuello

Posición del cuello del trabajador:

- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- El cuello está lateralizado.

Posición del tronco

Posición del tronco del trabajador:

- Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.
- Tronco lateralizado.

Posición de las piernas

Posición de las piernas del trabajador:

- El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados.

Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas.

Actividad muscular

Tipo de actividad muscular del trabajador

- Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

Fuerzas ejercidas

- La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente.

ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

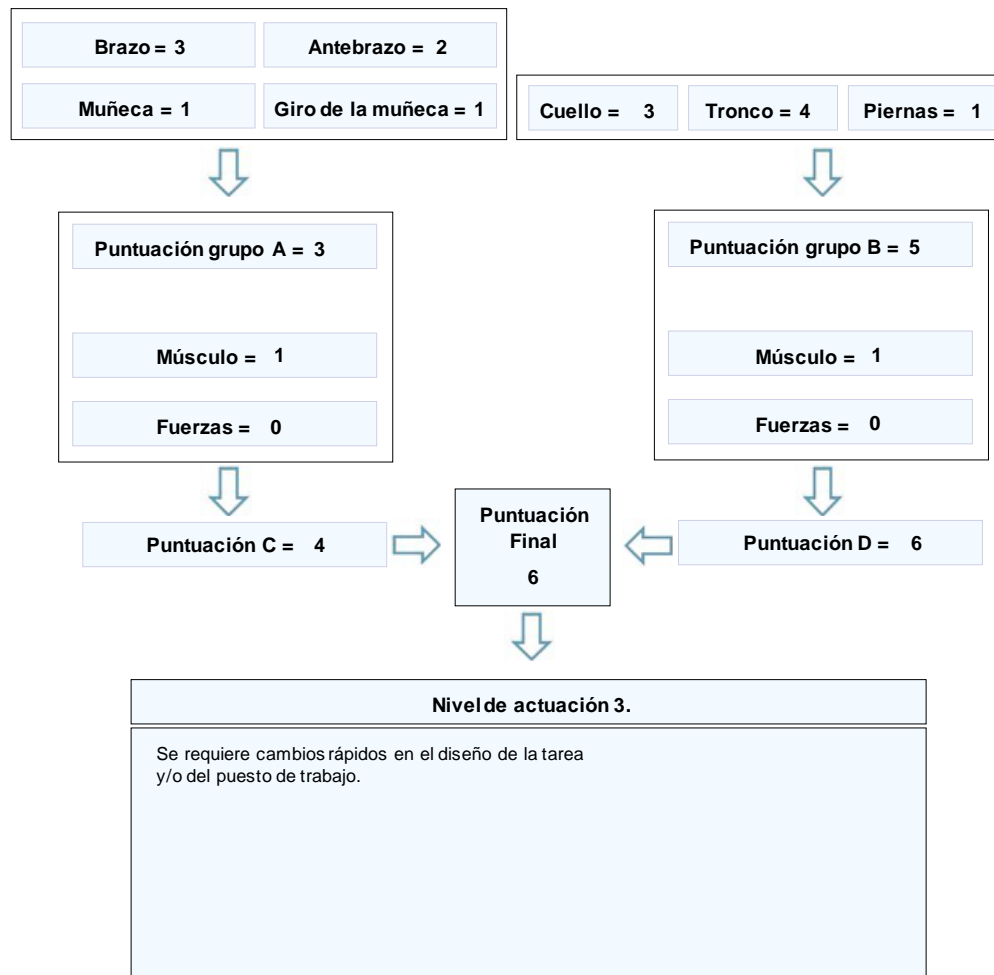
ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Esquema de puntuaciones

La siguiente figura muestra el diagrama de obtención de la puntuación final.



ANEXO C (Continuación). EVALUACIÓN MÉTODO RULA

ergonautas.com



RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Tabla resumen de las puntuaciones obtenidas.

La siguiente tabla muestra el resumen de las puntuaciones obtenidas, así como la puntuación final y el nivel de actuación propuestos por el método.

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	3	1	0	4	6	3
Grupo B	5	1	0	6		

Actuación

Nivel de actuación 3.

Se requiere cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

ANEXO D. TEST EVALUACIÓN DE POSTURAS



Test Validación de Posturas

Somos estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander y estamos desarrollando el trabajo de grado enfocado a un **puesto de trabajo para lustrabotas, ubicados en el parque Santander de la ciudad de Bucaramanga**, Solicito respetuosamente su valiosa colaboración contestando unas preguntas acerca de su experiencia asumiendo el rol de usuario secundario en la prueba de validación de posturas.

Fecha_____ Nombre_____ Edad_____

Marque la respuesta que considere valida.

¿Cómo considera la postura con la que realizo la tarea?

1. Muy difícil
2. Difícil
3. Ni fácil ni difícil
4. Fácil
5. Muy fácil

¿Cómo fue su desenvolvimiento al realizar la tarea?

1. Muy incómodo
2. Incómodo
3. Ni cómodo ni incómodo
4. Cómodo
5. Muy cómodo

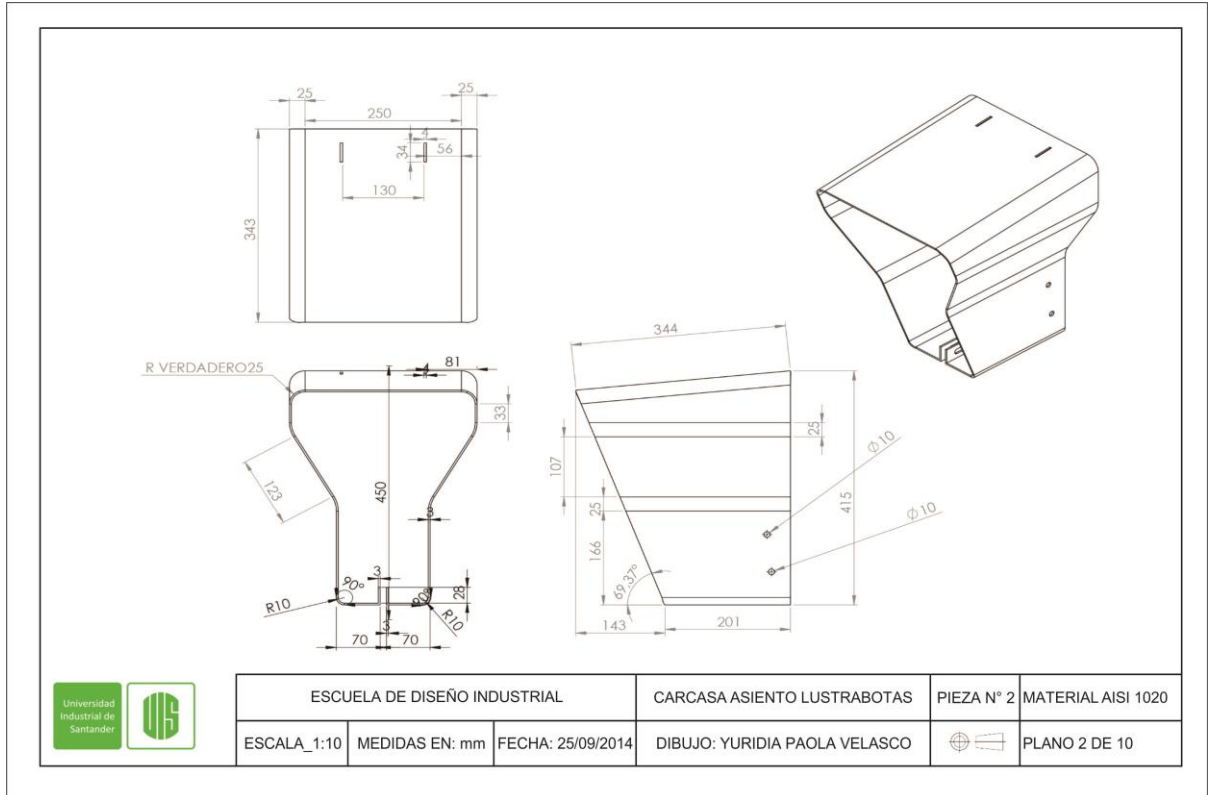
¿Cómo fue su agrado respecto a la postura de trabajo?

1. Muy insatisfecho
2. Insatisfecho
3. Ni satisfecho ni insatisfecho
4. Satisfecho
5. Muy Satisfecho

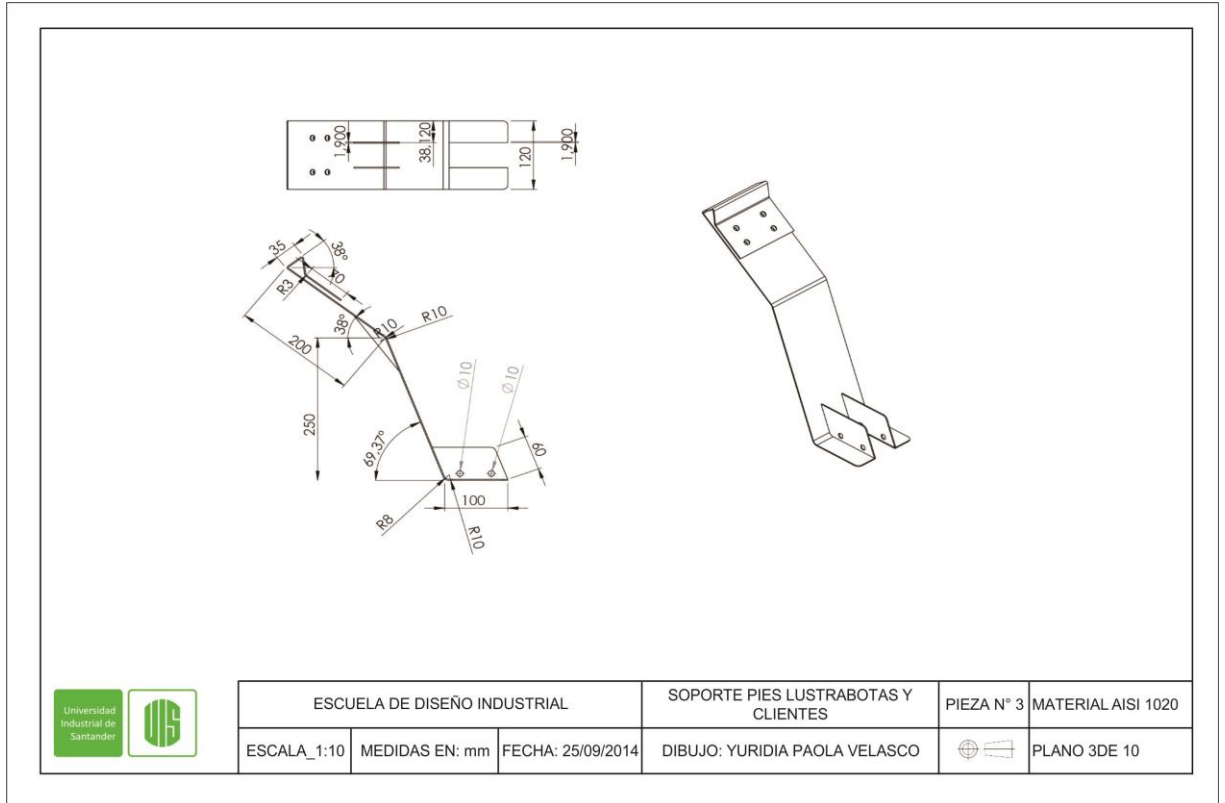
Observaciones:

--

ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS

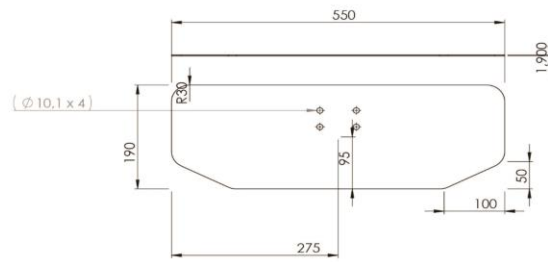


ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS



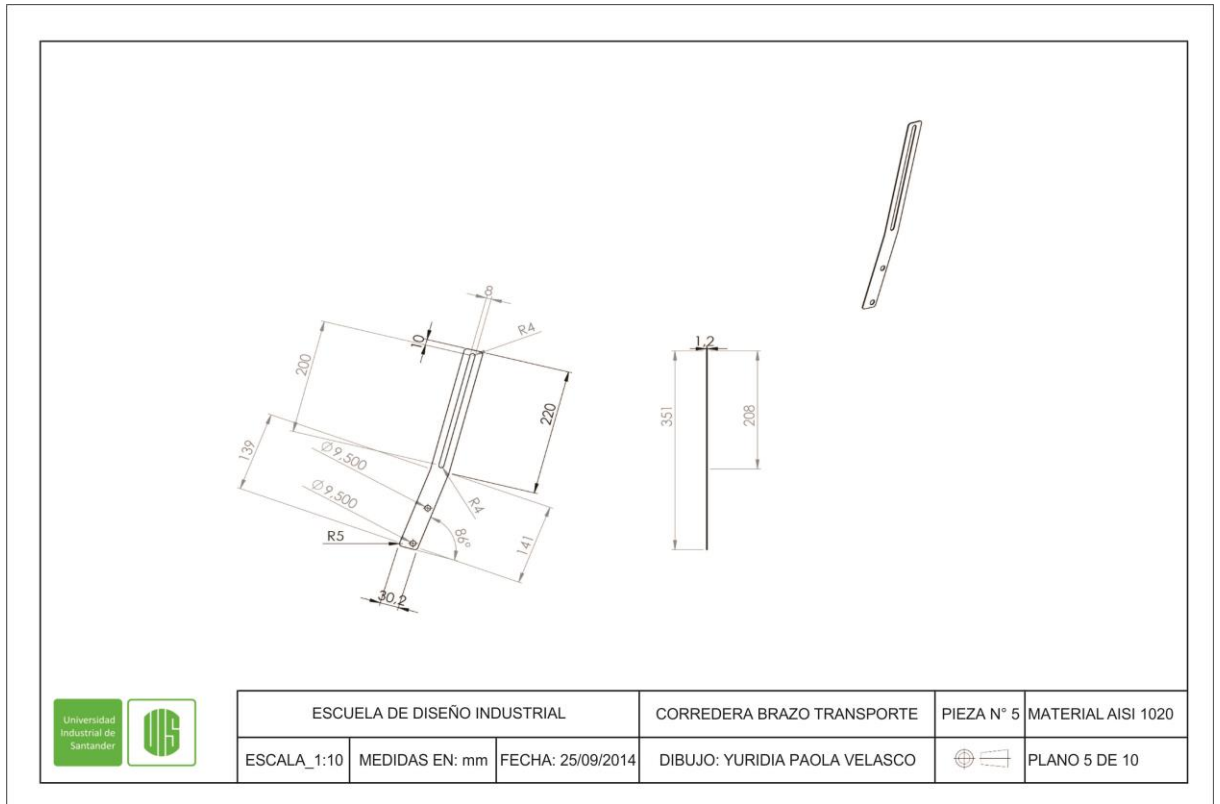
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			SOPORTE PIES LUSTRABOTAS Y CLIENTES	PIEZA N° 3	MATERIAL AISI 1020
ESCALA_1:10	MEDIDAS EN: mm	FECHA: 25/09/2014	DIBUJO: YURIDIA PAOLA VELASCO		PLANO 3DE 10

ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS

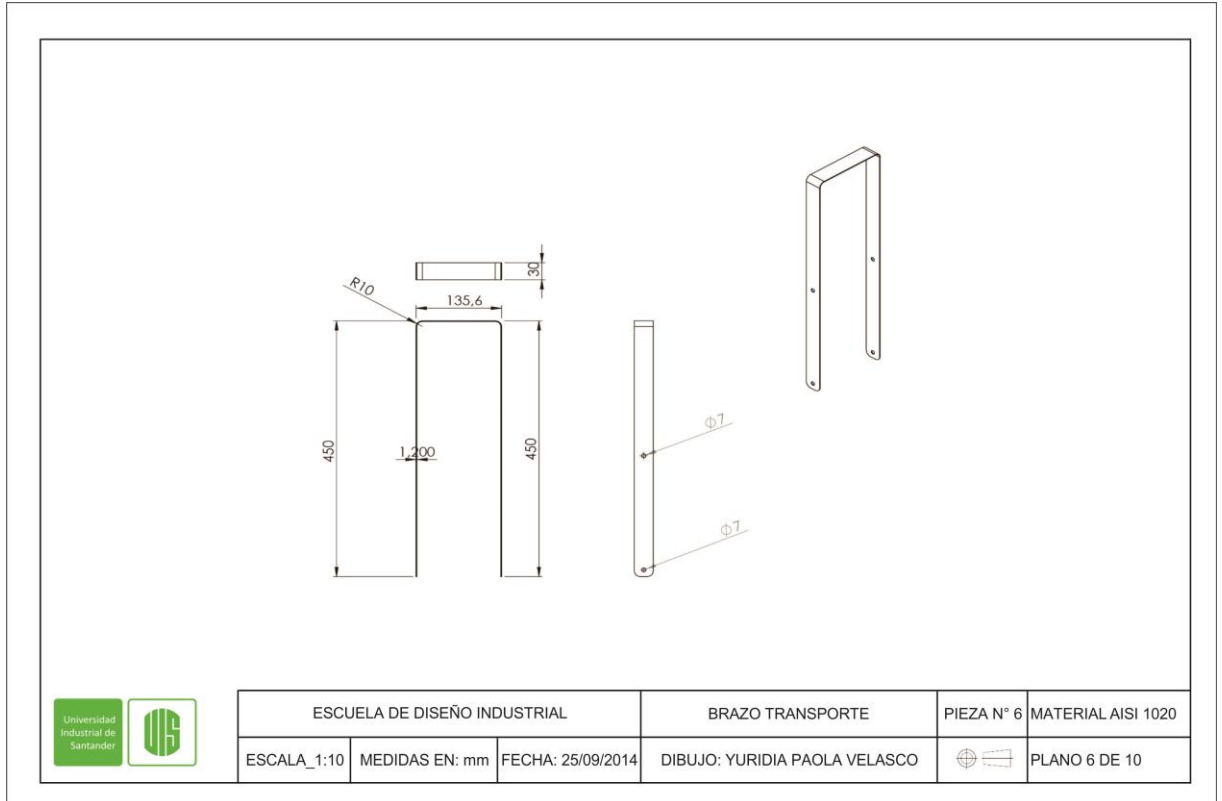


ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			SOPORTE PIERNA LUSTRABOTAS		PIEZA N° 4	MATERIAL AISI 1020
ESCALA_1:10	MEDIDAS EN: mm	FECHA: 25/09/2014	DIBUJO: YURIDIA PAOLA VELASCO			PLANO 4 DE 10

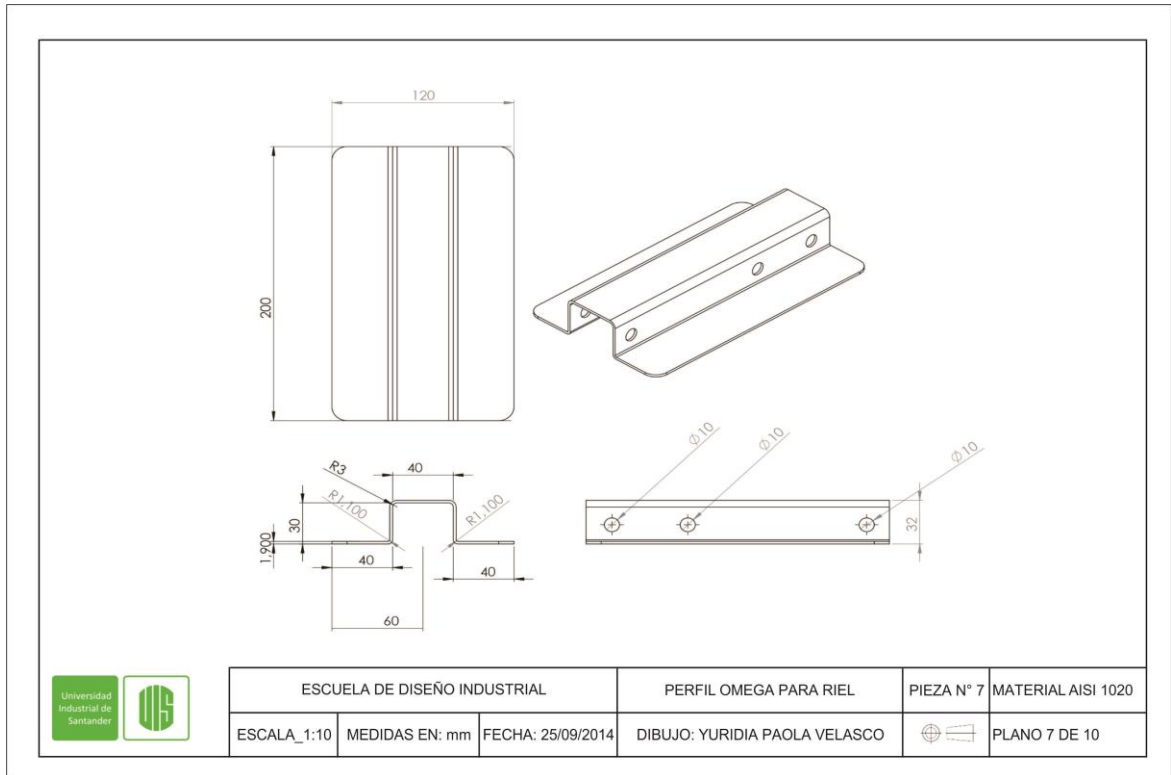
ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS



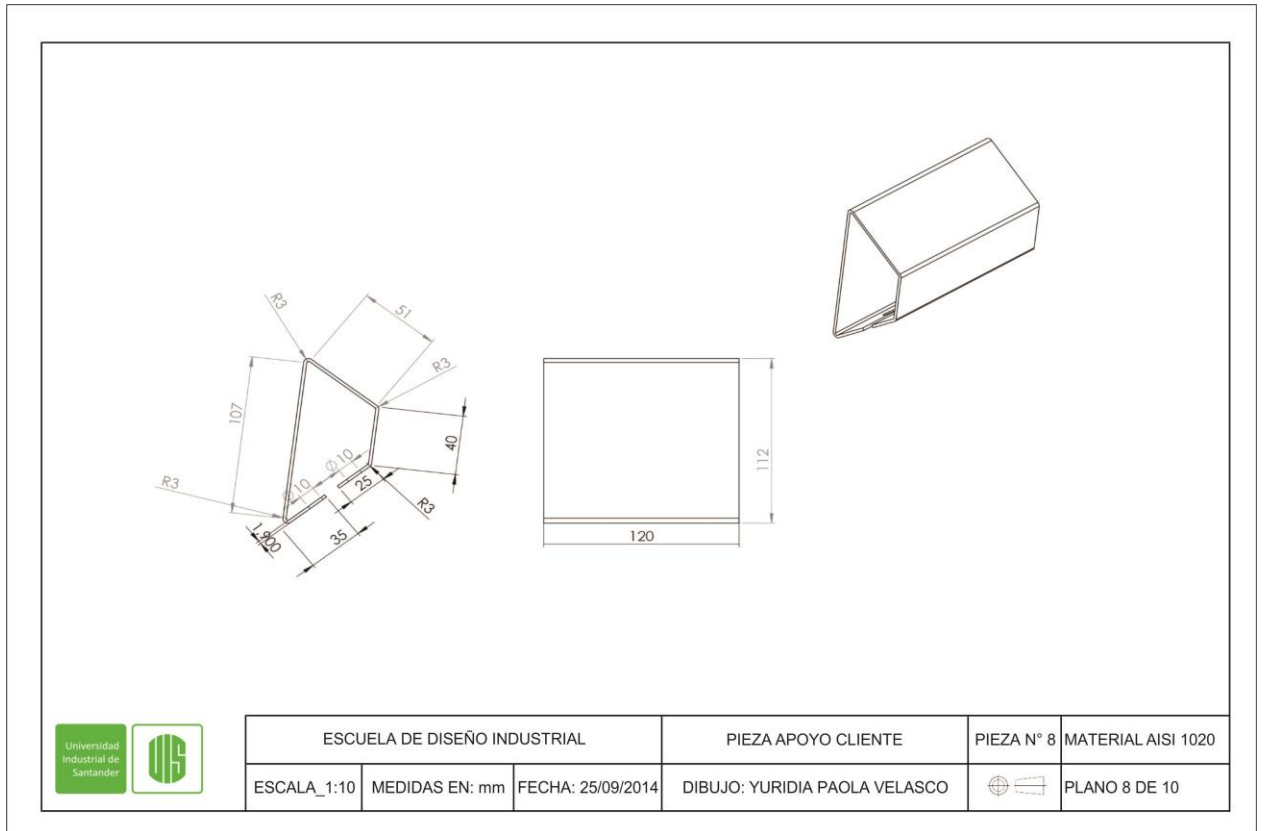
ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS



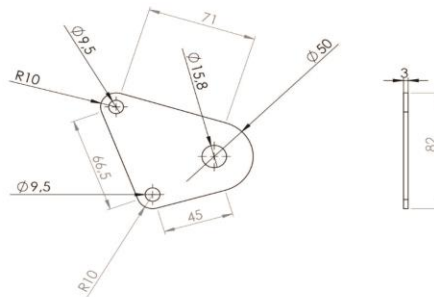
ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS




ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS

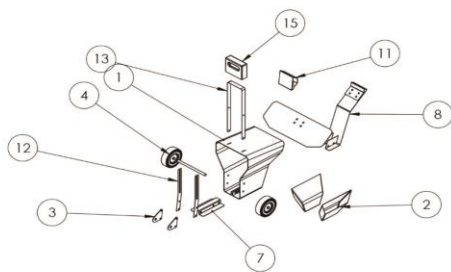


ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS



ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			SOPORTE EJE RUEDAS		PIEZA N° 9	MATERIAL AISI 1020
ESCALA_1:10	MEDIDAS EN: mm	FECHA: 25/09/2014	DIBUJO: YURIDIA PAOLA VELASCO			PLANO 9 DE 10

ANEXO E (Continuación) PLANOS PUESTO LUSTRABOTAS

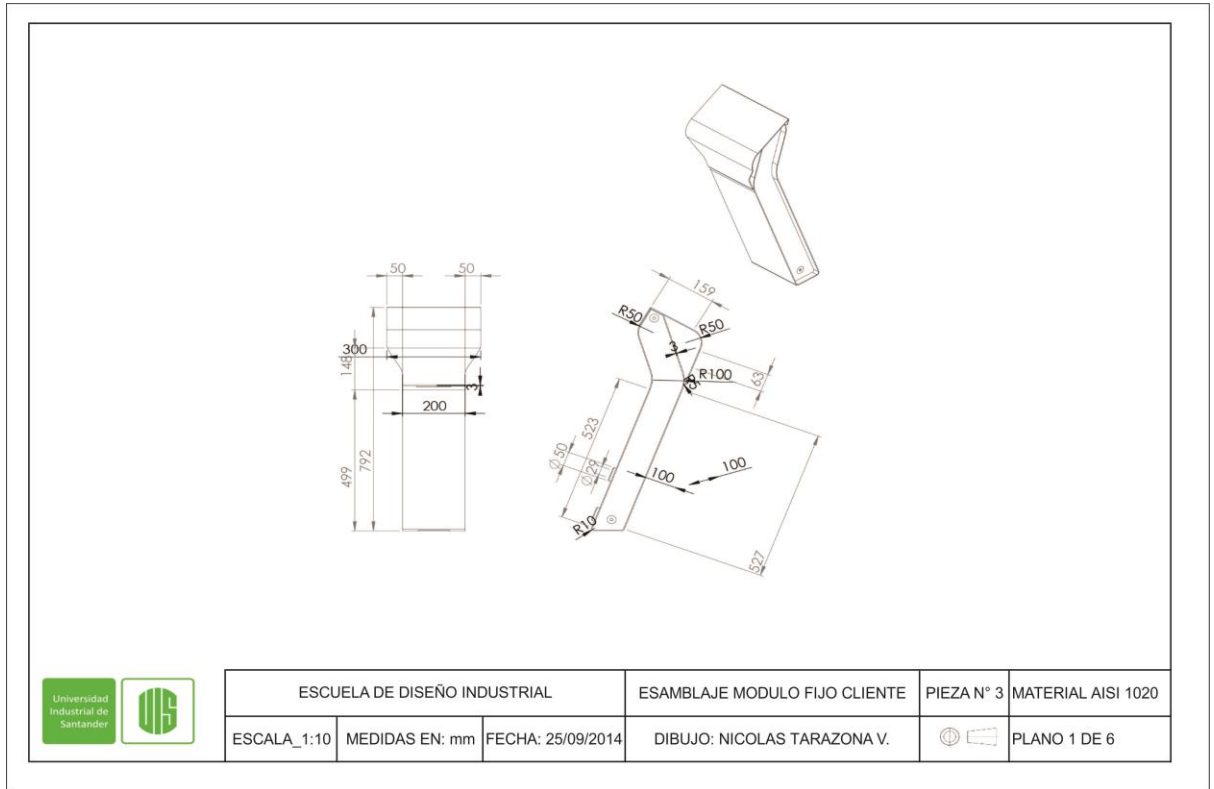


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1		carcasa asiento lustrabotas	1
2		alforjas para implementos de lustrado	1
3		soporte para eje ruedas	2
4		ruedas	2
5		sentadero	1
6		rueda riel	2
7		riel perfil omega	1
8		brazo plegable	1
9		eje riel	1
10		pieza pies	1
11		pie cliente	1
12		brazos manijas	2
13		manija transporte	1
14		eje ruedas	1
15		mango transporte	1

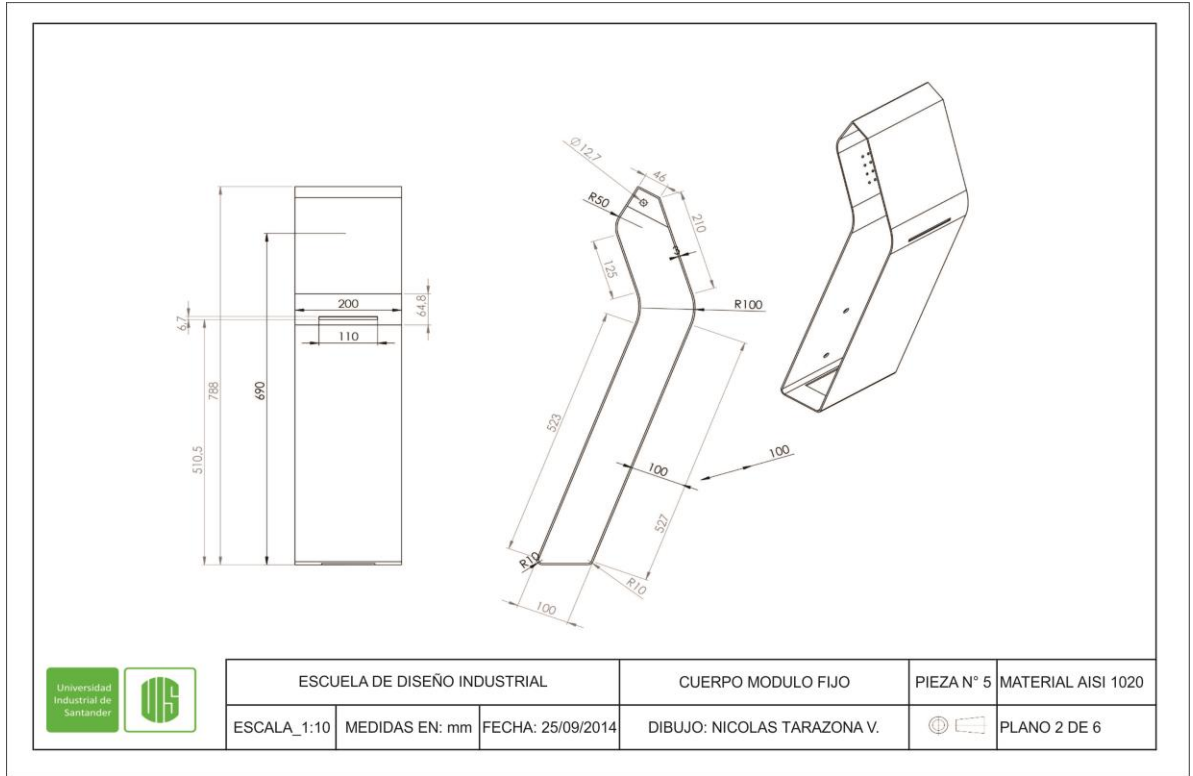


ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL			VISTA EXPLOSIONADA	PIEZA N° 10	MATERIAL AISI 1020
ESCALA_1:10	MEDIDAS EN: mm	FECHA: 25/09/2014	DIBUJO: YURIDIA PAOLA VELASCO		PLANO 10 DE 10

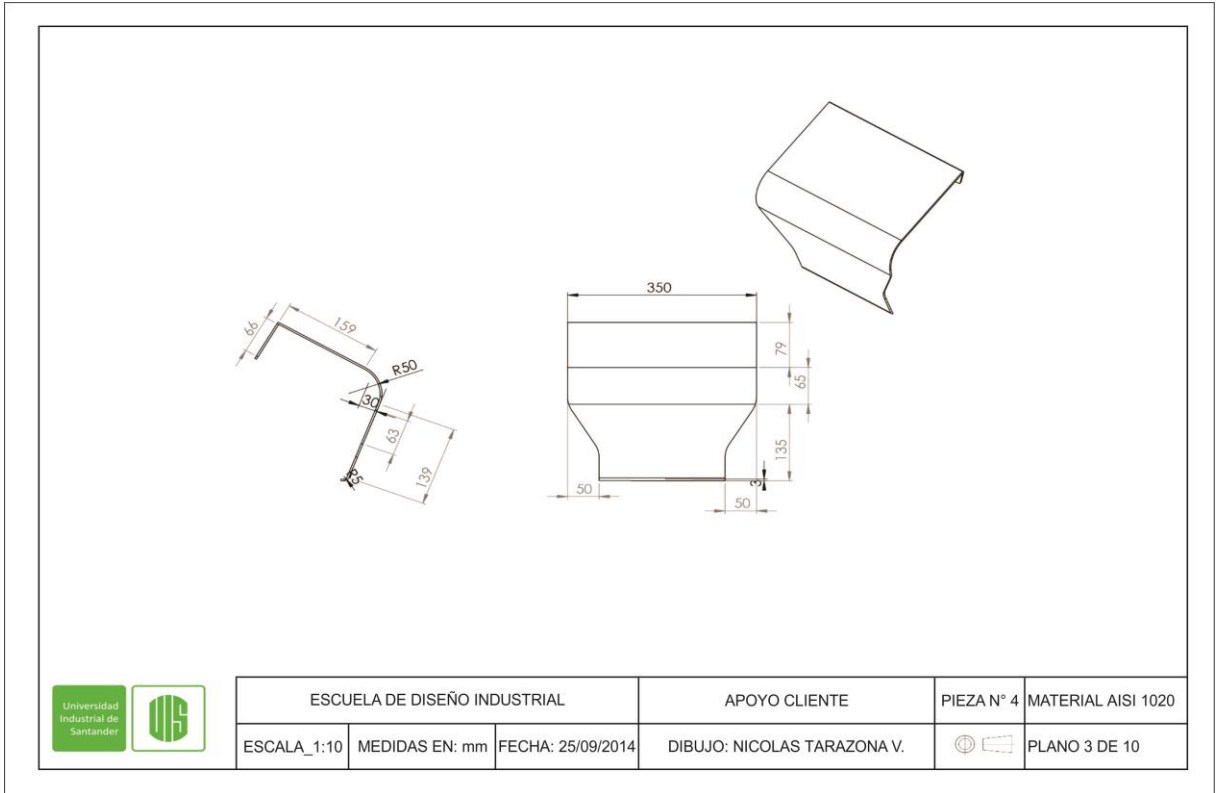
ANEXO F. PLANOS PUESTO CLIENTE



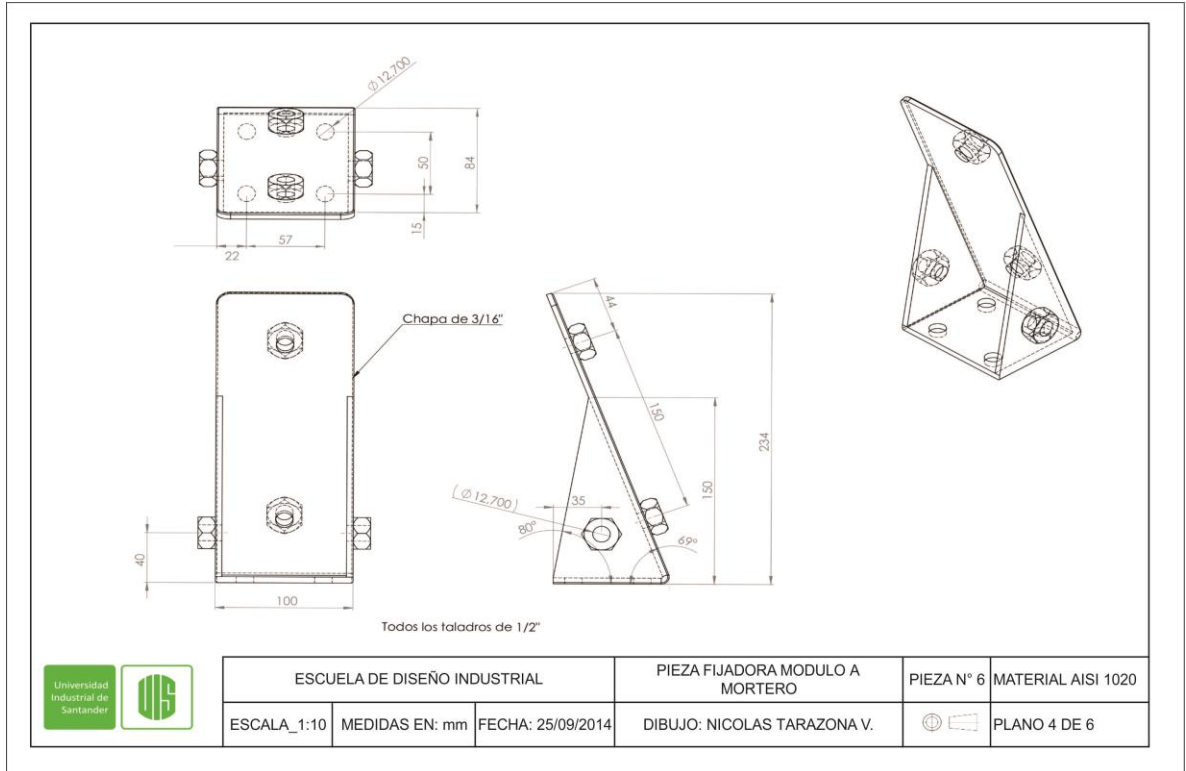
ANEXO F. (Continuación) PLANOS PUESTO CLIENTE



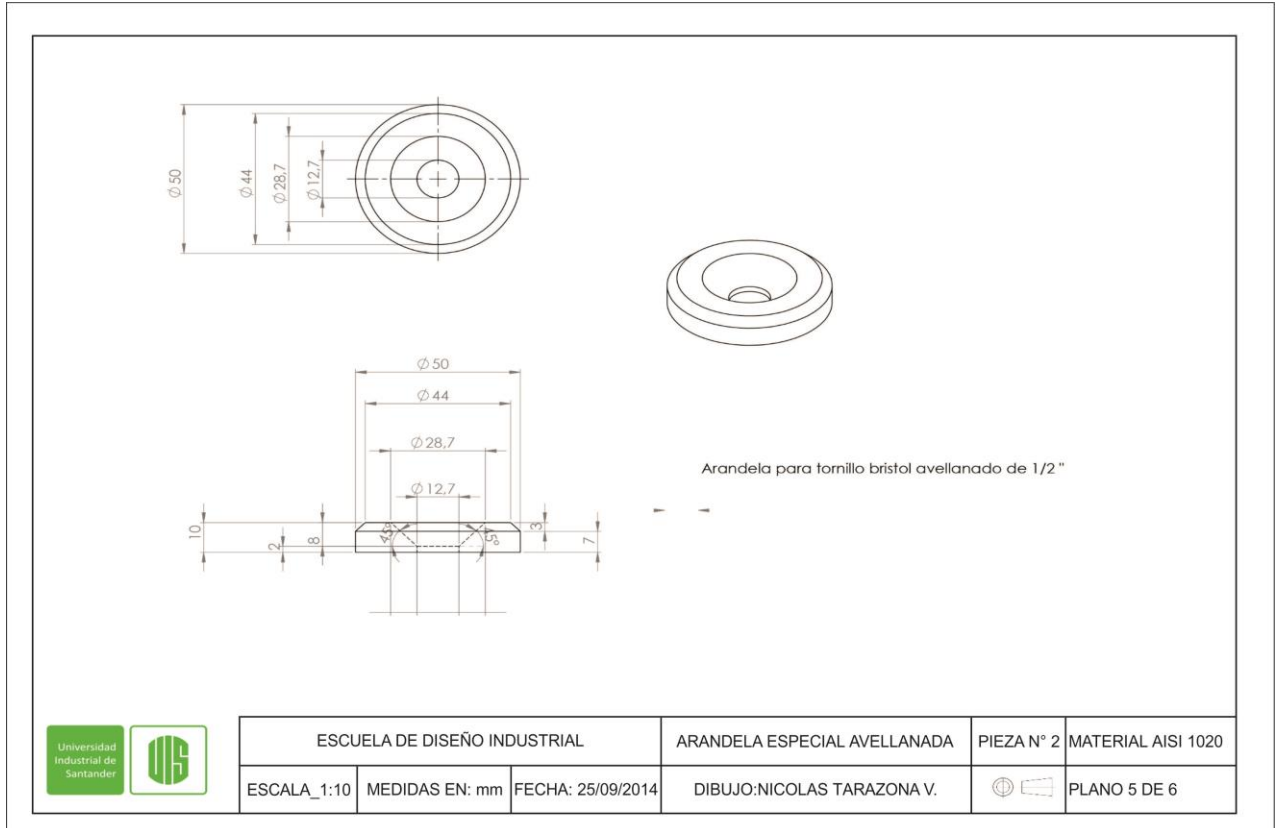
ANEXO F. (Continuación) PLANOS PUESTO CLIENTE



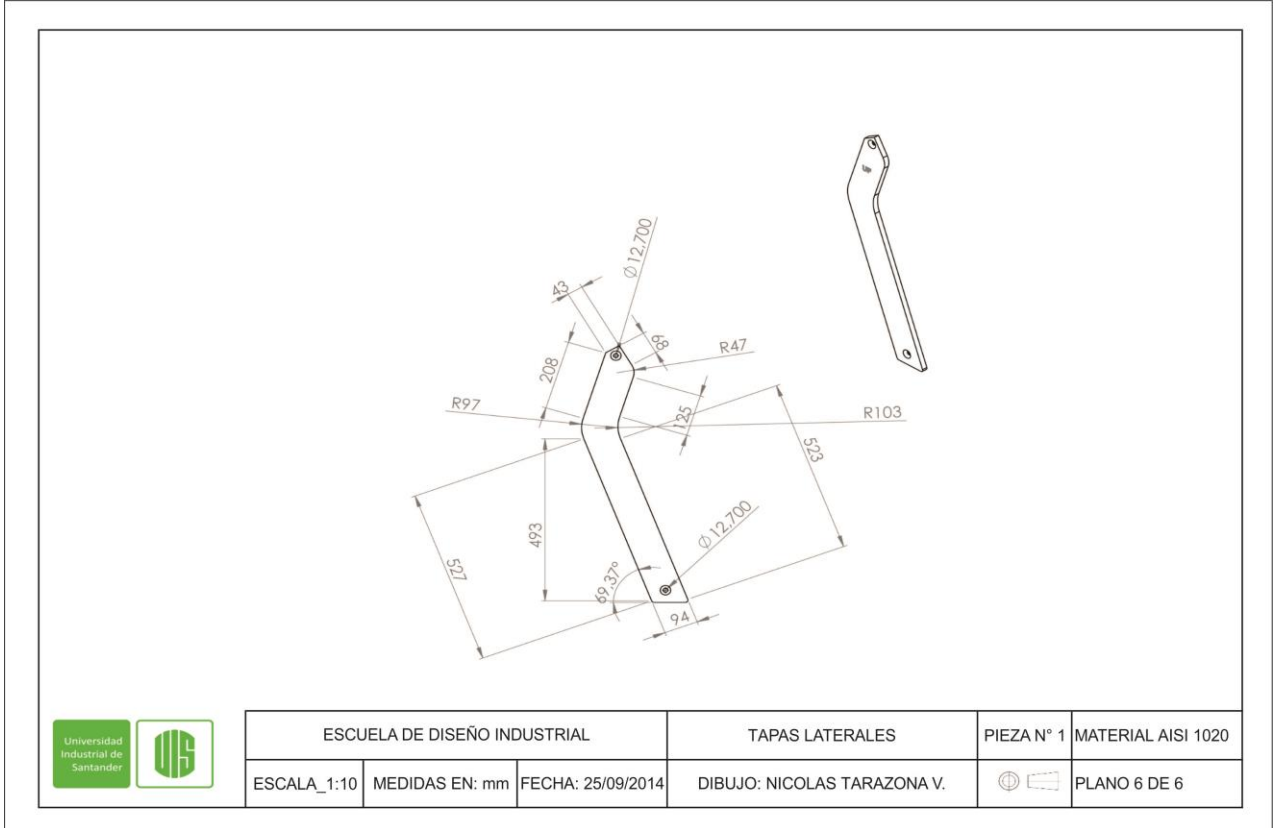
ANEXO F. (Continuación) PLANOS PUESTO CLIENTE



ANEXO F. (Continuación) PLANOS PUESTO CLIENTE



ANEXO F. (Continuación) PLANOS PUESTO CLIENTE



ANEXO G. EVALUACIÓN HEURÍSTICA



Test Validación de Posturas

Somos estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander y estamos desarrollando el trabajo de grado enfocado a un **puesto de trabajo para lustrabotas, ubicados en el parque Santander de la ciudad de Bucaramanga**, Solicito respetuosamente su valiosa colaboración contestando este cuestionario.

Fecha _____ Evaluador _____ Edad _____

Teniendo en cuenta las características del producto califique de 1 a 5, colocando una X en cada uno de los principios heurísticos del diseño de acuerdo a la siguiente escala:

1. Incumplido Totalmente
2. Incumplido Parcialmente
3. Ni cumplido ni incumplido
4. Cumplido Parcialmente
5. Cumplido Totalmente

PRINCIPIO	1	2	3	4	5
COHERENCIA CON EL ENTORNO					
CONTROL Y LIBERTAD DEL USUARIO					
RECONOCIMIENTO					
CONSISTENCIA (MEDIDAS ANTROPOMETRICAS)					

Sugerencias: _____

